FILOSOFIJOS, SOCIOLOGIJOS IR TEISĖS INSTITUTAS

K. MASIULIS

MODERNIOJO MOKSLINIO PASAULĖVAIZDŽIO FORMAVIMASIS LIETUVOJE

FIZIKOS IR MATEMATIKOS FILOSOFINĖS PROBLEMOS 1920—1940 M.

Vilnius „Academia“ 1992

Mokslinis redaktorius
Romanas PLEČKAITIS

Serija įkurta 1990 m.

© Filosofijos, sociologijos ir teisės institutas, 1992

PRATARMĖ

Praeitis mums atsiveria kaip faktų, įvykių istorija ir kaip minčių, teorijų istorija. Primestos ideologinės dogmos dar visai neseniai visaip varžė Lietuvos istorijos tyrimą, todėl šiandien dar nepakankamai esame išnagrinėję savo tautos faktografinę praeitį, dar menkiau — dvasinį palikimą.

Tikriausiai neapsiriksime teigdami, kad XX a., o tiksliau visų Naujųjų laikų Europos kultūros dominante tapo mokslas. Mokslinės idėjos, principai veikia materialinį ir dvasinį žmonijos gyvenimą: jos skverbiasi į pasaulėžiūrą, daro įtaką menams, akyse keičia buitį, gyvenseną, net šimtamečius papročius, nekalbant jau apie poveikį technikos ir technologijos plėtrai. XX a. išskirtinę vietą mokslų hierarchijoje užima fizika.

Mokslo poveikis kultūrai, turint omenyje didelę kultūros šakų specializaciją, jų metodų, objektų, tikslų ir jų realizavimo instrumentų skirtingumą, gali iš pirmo žvilgsnio pasirodyti sunkiai paaiškinamu dalyku ar net paradoksu. Kodėl gi vienas iš kultūros fenomenų (mokslas) pajėgia persmelkti visą kultūrą? Į šį klausimą neatsakysime, nesupratę minėtojo poveikio mechanizmo. Juk kultūra nėra koks didelis mechanizmas, kuriam mokslas daro įtaką betarpiškai jį tobulindamas ar keisdamas funkcionavimą. Šiuolaikinėje mokslotyroje yra priimta manyti, kad egzistuoja specifiniai kanalai, per kuriuos ir vyksta mokslo ir kitų dvasinės kultūros sričių sąveika. Tie kanalai — tai mokslinis pasaulėvaizdis. Neatsitiktinai filosofas M. Heideggeris net ištisą epochą — Naujuosius laikus — apibūdino kaip mokslinio pasaulėvaizdžio erą.

Jau pačioje mokslo sąrangoje glūdi filosofinio ir metodologinio pobūdžio principai, idėjos, kurie ir yra mokslo ir dvasinės kultūros jungtis.

Kultūrologiniu ir socialiniu požiūriu Lietuva, kaip ir kitos Baltijos respublikos, XIX a. pabaigoje — XX a. pradžio-

je buvo lyg savotiškos laboratorijos, kuriose gana nepalankiomis sąlygomis kūrėsi nacionalinės kultūros ir valstybės. Kartu kaip kultūros svarbi sudėtinė dalis formavosi ir mokslinė pasaulio samprata.

Ši knyga kaip tik ir yra skirta nušviesti fizikos modernių jų disciplinų pagrindu besirutuliojančio mokslinio pasaulėvaizdžio ypatumus pirmosios Lietuvos Respublikos metais. Matematikos filosofinių problemų svarstymas nepriklausomoje Lietuvoje nesusiklostė į kiek platesnį konceptualinį klodą, todėl aptarsime tik pavienes besiplėtojančias matematikos įprasminimo linijas, kurias pavyko aptikti to meto šaltiniuose.

Analizuojama medžiaga įrėminta dviem datomis: 1920 m., kai buvo įkurti Aukštieji kursai, ir 1940 m., kai Lietuva neteko savarankiškumo. Šis periodas iš esmės buvo nulemtas istorinės-kultūrinės įtakos, tiksliau lūžių, pakeitusių Lietuvos kultūros funkcionavimą tiek 1920 m., tiek 1940 m. Skirtumas tarp jų tik toks, kad pirmasis Rubikonas žymėjo startą ryškiam (lyginant su tuo, kas buvo iki to) Lietuvos europėjimui, jos kultūros modernėjimui ir kilimui, o antrasis — šių kultūros tendencijų nykimą.

Iki 1920 m. fizikos ir matematikos filosofija sklido gana silpnai (XIX a. pabaigos — 1920 m. periodas knygoje yra trumpai aptartas). O 1940-aisiais buvo užgniaužta daugelis kultūrinių tradicijų, pakeista pati kultūros būtis. Tabu apkaustė net fizikos filosofinius svarstymus, todėl susidarė paradoksali situacija: sovietizuotoje Lietuvoje fizikos mokslas stiprėjo, o jos metodologijos svarstymams buvo skiriamas labai menkas dėmesys. Per pirmąjį sovietinį dešimtmetį Lietuvoje fizikos ir matematikos filosofija iš esmės degradavo, tiksliau — staigiai nusmuko iki dogmatiško ateizmo ir metafizinio materializmo propagavimo.

XX a. I pusės filosofinė mintis Lietuvoje yra jau plačiai tyrinėta. Paminėtini čia daugelį filosofijos istorijos aspektų nušviečiantys A. Andriuškevičiaus, J. Balčiaus, B. Genzelio, B. Leskauskaitės, J. Mureikos, R. Plečkaičio, V. Pikučio, A. Poškos, G. Pranckietytės, A. Sverdiolo, A. Šliogerio, A. Vaišvilos ir kitų filosofų darbai.

XX a. Lietuvos fizikos istoriją gana detaliai yra ištyrę P. Brazdžiūnas [22; 68], I. Janickis [339], H. Jonaitis [68], I. Dundulytė-Šenavičienė [239—242], H. Horodničius [68], E. Makariūnienė [172]. Yra parašytos XX a. I pusės Lietuvos fizikos ir matematikos istorijos [68; 80; 242].

Tačiau visuose šiuose tyrinėjimuose XX a. I pusės fizikos ir matematikos filosofinis aspektas nebuvo kiek nors plačiau detalizuotas ar apibendrintas. Tiesa, kai kurių Lietuvos mąstytojų, kuriuos ir mes paliesime savo darbe, filosofinės pažiūros yra gerokai ištyrinėtos. Štai J. Balčius yra išanalizavęs P. Dovydaičio filosofines pažiūras [11—13], B. Genzelis [79], B. Leskauskaitė [147], A. Maceina [160], A. Poška [189], A. Šliogeris [188; 244; 245] ir kt. yra aptarę A. Jakšto-Dambrausko filosofiją. Tačiau fizikos ir matematikos filosofinės problemos šiuose darbuose dažniausiai yra paliestos tik probėgšmais, o pagrindinis dėmesys buvo skiriamas tradicinėms filosofinėms problemoms nušviesti.

Aptariamo laikotarpio Lietuvos fizikų ir matematikų filosofinės pažiūros yra visiškai netyrinėtos. Šiai spragai bent iš dalies užpildyti ir yra skiriama ši knyga. Ji yra parašyta remiantis 1989 m. apginta filosofijos mokslų kandidato disertacija. Autorius dėkoja Filosofijos, sociologijos ir teisės instituto Lietuvos filosofijos istorijos skyriaus bendradarbiams profesoriui Romanui Plečkaičiui, Adolfui Poškai ir Gražinai Pranckietytei, kurių vertingi patarimai padėjo tobulinti tekstą.

I SKYRIUS

MODERNIOSIOS FIZIKOS FILOSOFINĖS PROBLEMOS

Užsibrėžę uždavinį aptarti fizikos filosofines problemas Lietuvos Respublikos periodu, turime bent keliais žodžiais nusakyti, kaip mes suprantame pačią fizikos filosofinių problemų ar apskritai fizikos filosofijos sąvoką. Ar iš tikro tai, ką mes vadinsime fizikos filosofija, yra filosofija, o jei taip, tai ar ji gali būti siejama su fizika. Kritiškas skaitytojas gali prikišti, ir ne be pagrindo, kad per daug laisvai vartojant filosofijos terminą, galima sukurti kiek norima filosofiją, net, pvz., „kulinarijos filosofiją".

Pabrėžę šio klausimo rimtumą bei pagrįstumą, bet negalėdami kiek nors detaliau ir argumentuočiau į jį gilintis, mes pasitenkinsime trumpu šios fizikos filosofijos sąvokos apibūdinimu, kaip ją vartosime knygoje.

Visų pirma, fizika — viena iš teorinės kūrybos sferų. Jai, kaip ir bet kuriai teorinei kūrybai, iškyla ne tik dalykinių, bet ir metodologinių kliūčių, problemų. Skirtingai nuo kulinarinės kūrybos, kurios „metodologija" tėra technologijos, skonio ir įpročio reikalavimų įvaldymas, mokslinė kūryba kelia tos kūrybos principų problemas, kurios yra labai įvairaus pobūdžio. Štai fizikos teorijų kūryboje iškyla ir matematinio pobūdžio (fizikos atžvilgiu matematika yra ir instrumentarijus, ir metodologinė disciplina), ir logikos, ir epistemologinės problemos, kurios gali būti apibūdintos kaip metodologinės. Jeigu matematinė fizikos teorijų sąrangos, jų kūrimo analizė nevadintina filosofine, tai loginė fizikos teorijų, jų struktūrų, komponentų analizė, argumentacijos ir pagrįstumo kriterijų apžvalga jau yra filosofinė disciplina.

Kita vertus, specialaus tyrimo reikalauja ir pačios fizikos teorijos. Taip gimsta teorijos apie teorijas, kitaip sakant, metateorijos, mokslas apie mokslą *(science of science)*, t. y. tai, kas paprastai ir vadinama mokslo metodologija. Taigi specialaus tyrimo objektu gali būti fizikos bei kitų mokslo šakų kūrimo būdai, stereotipai, teisingo ir klai-

dingo mąstymo keliai. Suprantama, kad šitokio pobūdžio problematika sprendžiama ne to paties mokslo teorijos metodais, bet metatyrimu, taipogi gimininguu filosofijai. Lietuvoje tokie tyrimai buvo itin negausūs.

Šalia šio fizikos filosofinio aspekto iškyla ir kitas, taipogi metodologinio, bet dar aukštesnio (jei įmanomas, kalbant apie filosofiją, toks laipsniavimas) filosofijos hierarchinio sluoksnio tyrimų lygmuo,— filosofinė fizikos metodologija. Iškyla būtinybė analizuoti į pačią giluminę mokslo sąrangą patekusias, bet moksle niekaip neaptariamas sąvokas, *a priori* priimtus ir vartojamus principus, pvz., priežastingumo, reiškinio objektyvumo, patikrinamumo (verifikavimo, falsifikavimo) ir t. t. Tokia būtinybė ypač aštriai iškyla kuriantis naujoms teorijoms, nes būtent tada paaiškėja, kad senų ir naujų teorijų konfrontacija vyksta kaip tik dėl šių principų ir sąvokų prasmės bei vartojimo.

Ryšium su šiuo probleminiu aspektu iškyla ir dar vienas — fizikos teorijų epistemologinis tyrimas, jų pasaulėžiūrinis interpretavimas.

Šie du gana susiję tyrimo aspektai teikia apibendrintą pasaulio sampratą, mokslinės žiūros į pasaulį koncepciją, apibūdinamą kaip mokslinį pasaulėvaizdį. Šitokio pobūdžio fizikos tyrimų ir aptarimų pirmojoje Respublikoje buvo gausiausia.

Tačiau fizikos filosofijos problematika tuo neapsiriboja. Naujosios fizikos teorijos duoda peno ir metafiziniams skrydžiams, tokiems, kaip, pvz., J. Jeanso, H. Weylio, A. N. Whiteheade ar E. Macho filosofinės doktrinos. Kiek jos iš tikro reprezentuoja mokslu „grįstą" ontologiją ir gnoseologiją — kitas klausimas, bet kad bando juo remtis — tai faktas. Lietuvoje reiškėsi tik nežymūs panašių koncepcijų atšvaitai.

Filosofinio tyrimo reikalauja ir fizikos teorijų funkcionavimas kultūros visumoje.

Visi šie fragmentiškai nubrėžti probleminiai aspektai yra susiję, dažnai susipynę ir sunkiai atsiejami. Narpliodamas net, atrodo, filosofijos periferijos idėjinę giją, netikėtai gali patekti į plačias filosofines erdves. Ne veltui M. Heideggeris [85], taip pat ir A. Maceina [171, p. 29—34] tvirtino, kad filosofijoje visi klausimai potencialiai veda į ontologiją. Tačiau net ir tada, kai šitokių skrydžių į filosofines padanges nesama, metateoriniai tyrimai yra eksteritorialūs fizikai — lyg savotiškas spekuliatyvusis klodas, kyląs iš mokslo, juo besiremiantis ir iš jo gyvuojąs, bet į

jį netelpąs. XVII—XIX a. mokslo tyrimai rutuliojosi, remdamiesi daugiausia sveiko proto principais, darė didelę įtaką natūrfilosofijai. O XIX a. pabaigoje — XX a. jie išsiliejo į ištisą grandinę tyrimų, kuriuos dėl jų objekto, metodų ir rezultatų pobūdžio — metodologinio šių tyrimų kryptingumo (metakryptingumo), pasaulėžiūrinio reikšmingumo, spekuliatyvumo — galime apibūdinti kaip filosofinius.

Matematikoje filosofija neturi tokio plataus problemų rato. Metodologinio pobūdžio diskusijos daugiausia sukasi apie matematikos pagrindus. Filosofinio svarstymo reikalauja matematinė euristika. Numerologija — skaičių ontologizavimu — remiasi Platono ir jai gimininga metafizinės sistemos.

XIX a. pabaigoje — XX a. pradžioje fizikai ir filosofai jau gana aiškiai suvokė, kad šalia fizikos teorijos ir fizikinės empirikos egzistuoja ir gana sunkiai apčiuopiamas bei nevienareikšmiai apibūdinamas fizikinis pasaulėvaizdis (physical world picture, physikalisches Weltbild). Ši sąvoką buvo plačiai vartojama XX a. pradžios natūrfilosofų straipsniuose. Iš jų ji buvo perimta moderniosios fizikos kūrėjų bei jos interpretatorių, pateko į šių dienų filosofų traktatus. O kai kurie mokslo tyrinėtojai ir metafizikai, pvz., M. Heideggeris [84], M. Bungė [289], P. Gaidenko [290] jai teikė apskritai esminę reikšmę mokslotyroje ir net kultūros filosofijoje. Anot jų, ši sąvoka įgalina suprasti ne tik mokslo esmę, bet be jos neįmanoma suvokti ir XX a. kultūros esmės, mokslo ir kultūros, mokslo ir pasaulėžiūros jungties. Remdamiesi šia sąvoka, bandysime analizuoti moderniųjų fizikos teorijų filosofines interpretacijas, fiziką kaip kultūros fenomeną Lietuvoje. Todėl pradžioje pabandysime glaustai pateikti mums priimtiną šios sąvokos apibūdinimą.

Fizikinio (fizikos) pasaulėvaizdžio sąvoka dažnai traktuojama kaip fizikos vienokių ar kitokių esmingiausių fizikinių, metodologinių, gnoseologinių žinių, principų, nuostatų visuma. Mes, trumpai tariant, šiai sąvokai suteiksime lyg savotiško fizikoje tiek išreikštai, tiek *implicite* egzistuojančių ir vartojamų filosofinių ir metodologinių principų kondensato, fizikos esencijos prasmę.

Mokslas negali „išvengti" pasaulėvaizdžio. Jis yra esminė jo struktūros dalis, nes mokslui pasaulis iškyla tik kaip vaizdas, kaip konstruktas ir niekaip kitaip. Šis konstruktas egzistuoja ir tada, kai fizikas, remdamasis kokiomis nors aksiominėmis prielaidomis, dar tik bando aprašyti tam

tikrą fizikinį reiškinį, t. y. pradinėse teorijų kūrimų stadijose (dažniausiai *implicite),* ir tuomet, kai jis susimąsto apie jau sukurtų teorijų prasmę.

Mokslas negali kitaip egzistuoti, tik kurdamas pasaulėvaizdį. Tai yra ontinė mokslo neišvengiamybė, jo būtina savybė. Mokslo istorija yra kartu ir jo pasaulėvaizdžių istorija. Taigi moksle ar šalia jo, bet būtinai remiantis juo, pastoviai kuriamas pasaulėvaizdis. Faktiškai tai yra fundamentaliųjų teorijų ir jų kūrimo metodų interpretavimas, duodąs mums bendrąją pasaulio sampratą — lyg savotišką paradigminę „lentelę", „matricą". Joje užfiksuotas bendriausias idealus gamtos (pasaulio) modelis, bendriausios jo pažinimo prielaidos, būdai ir jo konstruktyvinimo metodai. Naujų, besirandančių teorijų, koncepcijų (net nebūtinai mokslinių) atžvilgiu mokslinis pasaulėvaizdis iš esmės yra projektinis jų lygmuo, senųjų teorijų atžvilgiu — interpretacinis lygmuo, o kultūros visumoje atlieka integracinį vaidmenį: brėždamas mąstymo paradigmines linijas, įveda fundamentalias idėjas į bendrąją pasaulėžiūrą.

Taigi fizikinis pasaulėvaizdis yra teorinė-pažintinė kategorija, tam tikros fundamentalios ar apskritai įvairių fizikinių teorijų struktūros dalis. Apibūdinant fizikinį pasaulėvaizdį negatyviąja prasme, paprastai konstatuojama, kad, pirma, fizikinis pasaulėvaizdis netapatus pasaulėžiūrai, nors jo kaita daro įtaką filosofijos, kaip bendrosios pasaulėžiūros, svarbiausių pažinimo principų, kategorijų kaitai ir atvirkščiai. Antra, fizikinis pasaulėvaizdis nesutampa ir su fundamentaliąja teorija, su kuria jis siejasi istoriškai ir genetiškai, nors jis ir negali savyje turėti to, ko nėra vienokiu ar kitokiu būdu užfiksuota teorijoje, o atsirandant naujai teorijai, atsiranda ir naujas fizikinis pasaulėvaizdis. Trečia, jis nėra eksperimentinių teorijų, metodų, pažinimo formų ar duomenų išraiška (t. y. jis yra apibūdinamas teoretiškumu, jis kyla iš teorijos elementarių objektų gnoseologinių įvaizdžių, o pasaulis jame išreiškiamas per tam tikrų teorijų esmines idealizacijas), nors eksperimentinė tikrovė fizikiniame pasaulėvaizdyje neignoruojama. Rusų filosofas A. Mostepanenka mano, kad „Fizikiniu pasaulėvaizdžiu tikslinga yra vadinti idealų gamtos modelį, teikiantį ypatingą tikrovės konstruktyvinimo būdą ir išreiškiantį fizikos tam tikros vystymosi stadijos bendriausią ir plačiausią fizikinio pažinimo objektą. Į fizikinio pasaulėvaizdžio sudėtį įeina fundamentalūs fizikos teoriniai ob-

jektai ir juos apibūdinančios fizikinės idėjos ir principai" [309, p. 68].

Panašiai galime kalbėti ir apie tam tikrų fundamentalių fizikinių teorijų pagrindu išrutuliotus pasaulėvaizdžius, pvz., elektrodinaminį, mechanistinį, kvantmechaninį, reliatyvistinį ir t. t., kurie yra arba tam tikri fizikinio pasaulėvaizdžio konkretūs istoriniai vystymosi etapai, arba jo dalys, atitinkančios skirtingas fundamentalias teorijas ir pabrėžiančios, kad šiame etape yra ne viena, bet kelios fizikos vystymosi pagrindinės linijos, pasižyminčios specifinėmis gamtos konstruktyvinimo formomis.

Fundamentalių moderniosios fizikos šakų — kvantinės mechanikos ir reliatyvumo teorijos — formavimasis ir diskusijos dėl jų interpretavimo paliko ryškų pėdsaką ir filosofijoje. Kvantinės mechanikos kūrėjai ir interpretatoriai sukonkretino ir pagrindė artiveikos principą, iškėlė bangino-korpuskulinio dualizmo principą, išaiškino įvykių negrįžtamumo materialiąją prasmę, nustatė fizikinių sistemų struktūrų izomorfizmą ir t. t.,— tuo gerokai pasidarbavo rėsdami fizikos ontinius pamatus. Kartu buvo reviduota ir sukonkretinta nemaža fizikos mokslo metodologinių, epistemologinių principų: subjekto ir objekto neatsiejamumo, verifikavimo, teorijos ir eksperimento vieningumo, atitikimo, papildomumo, realybės aprašymo polimorfiškumo, fizikinių teorijų neuždarumo ir t. t. Tačiau dėl to, kad kvantinėje mechanikoje subjekto ir objekto santykis įgyja principinę reikšmę, „skirtingai nuo klasikinės fizikos, kur fizikinio pasaulėvaizdžio iškėlimą lėmė „filosofinė ontologija", šiuolaikinėje fizikoje svarbiausia gnoseologinė problematika" [321, p. 178].

Didžiausi filosofiniai metodologiniai atradimai, užfiksuoti reliatyvistiniame pasaulėvaizdyje, yra: vienalaikiškumo absoliutumo, erdvės ir laiko substancionalumo kritika, erdvės ir laiko sujungimas į erdvėlaikį, jo atributiškumo, sąryšio su materijos judėjimo specifiškumu įrodymas, materijos aktyvumo, energetiškumo, netrūkumo, vieningumo pabrėžimas, Visatos erdvėlaikio geometrijos tyrimas, erdvėlaikio ir priežastinės pasaulio sąrangos sąryšio pagrindimas, daugelio esminių fizikos sąvokų (medžiagos, eterio, energijos, erdvės, laiko, judėjimo, vienalaikiškumo ir t. t.) fizikinio turinio revizija, aksiominio metodo fizikoje diegimas, sveiku protu besiremiančių akivaizdumo ir paprastumo principų atmetimas ir kt.

Lietuvoje moderniosios fizikos filosofinių problemų svarstymas neįgavo tokio filosofinio gylio ir užmojo, koks buvo tuometinėje Europoje. Respublikoje moderniosios fizikos pasaulėvaizdis įsigalėjo be didesnio „klasikų" pasipriešinimo ir filosofinės kovos, be skausmingų brėstančio mokslo metodologinės savivokos paieškų. Kita vertus, nedera nepastebėti ir to, kad naujosios fizikos pasaulėvaizdžio sklaida Lietuvoje buvo specifiška, joje atsispindėjo pagrindinės laikmečio moderniosios fizikos įprasminimo kryptys. Moderniosios fizikos filosofinių problemų svarstymai yra neatsietina Lietuvos filosofijos istorijos dalis.

1. FIZIKOS IR MATEMATIKOS FILOSOFINĖS PROBLEMOS XIX A. PABAIGOJE — 1920 M.

XIX a. pabaigoje ir pirmaisiais dviem XX a. dešimtmečiais fizikos ir matematikos filosofinės minties kiek nors profesionalesnis, teoretiškesnis vystymasis Lietuvoje buvo neįmanomas. Tai sąlygojo ir ilgas lietuviškos spaudos draudimas, ir inteligentijos persekiojimas, jos negausumas, ir aukštosios mokyklos nebuvimas, ir kitos priežastys. Tačiau dera pastebėti, kad būtent šiuo periodu išryškėjo fizikos ir matematikos filosofinio įprasminimo daigai, kilę daugiausia iš švietėjiškų paskatų.

Pirmoji gamtos mokslus populiarinanti knyga lietuvių kalba buvo parašyta dar XIX a. VIII dešimtmetyje [68, p. 195—196]. Tokio pobūdžio leidinių gausėja XIX a. pabaigoje — XX a. pradžioje.

Kiek nors detalesnio, kad ir mechanistinio fizikinio pasaulėvaizdžio ar juo labiau matematikos filosofinių problemų nušvietimo ir jų įprasminimo šiuose darbuose dar buvo labai reta. Daugiausia buvo populiarinamos pačios elementariausios fizikos ir matematikos žinios. Tai ir suprantama: nedaugelis Lietuvos švietimui pasiaukojusių inteligentų savo populiarizacijose stengėsi aprėpti tai, ko labiausiai trūko eiliniam, dažnai mažai raštingam skaitytojui. Todėl ir jie patys orientavosi ne į kokių vienos problemos subtilybių žinojimą, o į universalumą, stengėsi aprėpti platų problemų ratą: pradedant patarimais ūkininkams ir baigiant mokslo naujienomis. Štai, pvz., P. Avižonis tuo metu rašė straipsnius įvairių gamtos mokslų, medicinos, lietuvių kalbos, literatūros kritikos, ateizmo, politikos ir

kt. klausimais [190, p. 90—105, 181—199]. Todėl tie rašiniai dažniausiai buvo kompiliatyvūs, empiriški.

B. Genzelis yra pastebėjęs, kad šitokių publikacijų autoriai „dažnai naudojasi pozityvistų suformuluotu aprašymo metodu, pagal kurį svarbiausia buvo tiksliai konstatuoti faktus (išvados turi sekti savaime iš pateiktos medžiagos)“ [78, p. 68; 79, p. 153]. B. Genzelis yra nurodęs tokių pozityvistinių nuostatų nenuoseklumą, dažną jų eklektiška jungimą su materialistinėmis idėjomis. Visiškai pritardami šiems B. Genzelio pastebėjimams, norėtume paabejoti dėl jo daromų išvadų. Aprašomojo metodo vartojimas negali būti pakankamu argumentu liudijant švietėjiško pobūdžio rašinio autoriaus pozityvistinę nuostatą. Šio metodo vartojimą lėmė ne vien tik (galbūt netgi ne tiek) švietėjų pozityvistinės nuostatos, bet ir tokios literatūros rašymo tradicijos bei objektyvios Lietuvos kultūros salygos, skatinusios kaip tik šitokio metodo vartojimą. Todėl iš dažno aprašomojo metodo vartojimo negalime daryti griežtos išvados apie to meto autorių pozityvistinį nusiteikimą, kaip daro B. Genzelis. Daugelio to meto Lietuvos švietėjų skleidžiamų pažiūrų eklektiškumas liudija šio mūsų teiginio naudai.

Rašinių švietėjiškas kryptingumas, orientavimasis į mažokai išlavintą skaitytoją lėmė tai, kad kokie nors sudėtingesni filosofiniai samprotavimai, teoretiškesnis, metodologiškesnis fizikos pateikimas šiuose rašiniuose buvo tiesiog nepageidaujami. Savo pirmoje mokslų populiarinimui skirtoje knygutėje P. Vileišis rašė: „Yra tat viena priežastis, dėl kurios rašau šita knygutę: noriu atsakyti kiek galėdamas ant kelių klausimų, kurie sukyla ne vienoj galvutėje, ir suteikti tokiu būdu nors kelias žinias apie tokius atsitikimus, kuriuos visi matome, bet kurių daugelis nesupranta“ [253, p. 1].

Yra čia ir kitų išorinių priežasčių. Pozityvus gamtos mokslų faktų aprašinėjimas tuo metu buvo populiarus Vakarų šalių mokslo metodologijoje bei mokslo populiarinimo literatūroje. Pozityvizmo išplitimą skatino kilęs nepasitikėjimas mechanicizmu ir fizikų skeptiškas požiūris į spekuliatyviąją gamtos filosofiją, o jo metodologinį pakankamumą gamtotyroje lėmė palyginti rami jos plėtra, nesikėsinanti į įsigalėjusį, sveiko proto norma tapusį klasikinį pasaulėvaizdį. Visa tai sudarė palankias sąlygas pozityvizmo metodologinėms nuostatoms genetiškai gimininga metodui išplisti Vakaruose, o iš ten per kompiliacijas patekti ir

į Lietuvą. Tačiau net ir Vakarų mokslo populiarintojai, labiau linkę pozityviai aprašinėti gamtos faktus nei ieškoti joje vienokios ar kitokios substancijos apraiškų, spekuliatyviai sufleruoti gamtai jos dėsnius,— net ir jie toli gražu ne visada gali būti traktuojami kaip pozityvizmo šalininkai. Tokiais juos pagrįstai galime laikyti tik tuomet, jei šalia to jie vienokiu ar kitokiu būdu yra išreiškę savo epistemologines nuostatas. Juo labiau šis principas turi galioti Lietuvoje, nes neretai, net aptikus aiškią filosofinę nuostatą, reikia abejoti, ar ji buvo būdinga lietuviškai ją išsakiusiajam, ar tėra kompiliacijos paradoksas. Šį rebusą išspręsti būna beveik neįmanoma, kai rašinys po rašinio tokios nuostatos kinta arba net vienam rašinyje eklektiškai gyvuoja kelios filosofinio mąstymo vagos.

Pagaliau aprašomasis metodas švietėjiškiems tikslams įgyvendinti yra patogus ir gali būti vartojamas įvairiausių pasaulėžiūrinių nuostatų žmonių ne kaip gamtotyrai ar jos interpretavimui, o kaip švietimui parankus metodas.

Metodologinių mokslo tyrimų, fizikos ir matematikos filosofinių interpretacijų Vakaruose ima gausėti XIX a. pabaigoje, ryškėjant aibių teorijos paradoksams, formuojantis kvantų teorijai, ir XX a. pradžioje, kuriant reliatyvumo teoriją, tačiau šių problemų transliacija į Lietuvą tuo metu buvo neįmanoma: menkas tebuvo jų analizės poreikis, labai trūko ir ją įkandančių populiarintojų. Todėl modernioji mokslo pasaulėvaizdžio aidai Lietuvą tepasiekdavo tik vienoje kitoje laikraštinėje žinutėje, kartais net gerokai atmiešti fantazijos. Štai B. Kodatis, pranešdamas apie radioaktyviojo radžio atradimą, rašo, kad „tamsumoj radijus taip stipriai šviečia, kad liuosai galime skaityti laikraštis ar knyga smulkiausiomis raidėmis atspausdinta. [...] Apšvietus žmogų radijaus spinduliais, žmogaus kunas pasidaro permatomas ir žiūrint — aiškiai matyti kaulai, plaučiai, širdis ir kt.“ [141, p. 217].

Iš tokių apibūdinimų galima spręsti, kad šios žinios į „Lietuvos ūkininką“ pateko toli gražu ne iš pirmų ir ne iš kompetentingų lūpų.

Taigi, aprašomojo metodo vartojimą Lietuvoje lėmė ne tik autorių pozityvistinės metodologinės nuostatos, bet ir objektyvios socialinės bei kultūrinės sąlygos, lėmusios tiek rašinių autorių, tiek potencialių skaitytojų kultūrines, pasaulėžiūrines orientacijas ir potencijas. Todėl ir to meto lietuviškojo „pozityvizmo“ tendencija pasireiškė iš esmės tik aprašomojo metodo vartojimu, bet neišsiliejo į kiek nors

platesnį gnoseologinių problemų svarstymą, susijusį su gamtos mokslų faktų ar metodų interpretavimu. O ir tas „pozityvizmas" buvo nenuoseklus, eklektiškas, karts nuo karto susipynęs su to meto gamtamokslinio materializmo idėjomis (apie Visatos amžinumą, medžiagos vieningumą ir pan.) bei principais.

Visa tai, kas čia pasakyta, buvo būdinga P. Vileišio [250—255], J. Adomaičio-Šerno [1—4], P. Avižonio [5—10], B. Kodačio [139—141], J. Šliūpo [246] gamtos mokslų populiarinimui. Pozityvizmo ir gamtamokslinio materializmo idėjos plito ir per vertimus. P. Avižonis yra išvertęs W. F. Ostwaldo „Gyvybės ratą" [181], J. Šliūpas — P. Kropotkino „Herbertą Spencerį" [160], L. Büchnerio „Jėgą ir medžiagą" [24], J. Ilgaudas — M. W. Meyerio knygas [175; 176].

Švietėjiškas gamtos mokslų populiarinimas skatino laisvamaniškas išvadas (ir apskritai jo pobūdis didele dalimi buvo nulemtas sekuliarizuotos pasaulėžiūros formavimo sumetimų). Suprantama, tai sukėlė atitinkamą pasipriešinimą. Šalia laisvamaniškos iškilo ir kita, linkstanti į teistines išvadas, bandanti gamtos mokslais pailiustruoti, pagrįsti teistinius išvedžiojimus, švietėjiška gamtos mokslų populiarinimo kryptis.

„Draugijoje", „Ateityje" ir kituose leidiniuose mokslo populiarinimo straipsnelius rašė P. Dovydaitis [55—62], A. Jakštas [80; 92—95], J. Skvireckas [207], M. Reinys [204; 205]. Dauguma jų buvo skirti elementariausių mechanikos, astronomijos žinių populiarinimui bei su juo susijusių paprasčiausių tomizmo gnoseologinių ir ontologinių principų išdėstymui. Suprantama, neretai čia būdavo apologetinių konstatavimų ir išvadų. Ši teistinė kryptis iš dalies buvo simetriškas ideologinis pirmosios antipodas: savo švietėjišku utilitarizmu ji panėšėjo į pirmąją kryptį, o nuo jos skyrėsi tik tuo, kad stengėsi pagrįsti priešingos pasaulėžiūros nuostatas.

Šioje teistinėje gamtos mokslų interpretavimo tendencijoje išryškėjo A. Jakšto savotiška, išskirtinė konceptualinė linija. Jis aptariamu periodu apologetinius savo samprotavimus ypač dažnai mėgindavo pagrįsti matematika. Ja pasiremdamas, bandydavo įrodyti Dievo buvimą, parodyti dieviškąjį pėdsaką gamtoje, argumentuoti pasaulio pabaigą ir pan. [88; 89; 91—93]. Nevengdavo jis savo filosofinius, natūrfilosofinius ir apologetinius samprotavimus išreikšti ir eiliuotai [91] ar dialogo forma [108].

Šiuo periodu A. Jakšto matematika grindžiamose idėjose esama pitagorizmo-platonizmo atšvaitų (numerologijos). Jis buvo linkęs ontologizuoti skaičius, jų dėsnius, o pasaulio metrine sąranga, savo „matematiškais" argumentais paremdavo teistinius išvedžiojimus. Tokie, gana tiesmukiški, elementariosios matematikos pritaikymai apologetikai net to meto Lietuvoje sulaukė nepritarimo: gimnazistas A. Juška suabejojo A. Jakšto pasaulio pabaigos įrodinėjimo argumentuotumu [120]. Nevengė A. Jakštas numerologijos ir aiškindamas bičių instinktus [95] ar ieškodamas objektyvių grožio kriterijų [94]. Tokių matematiškos harmonijos pasireiškimų pažinimas, kurioje srityje jie bebūtų, anot A. Jakšto, veda į dieviškojo prado gamtoje, mene ir t. t. pažinimą. Taigi, Dievas gamtoje, mene, mokslo teorijose ir kt. pasireiškia per matematinę tvarką ar net per tam tikrą magišką skaičių prasmę.

Šios dvi (pozityvistinė-materialistinė ir teistinė) pasaulėžiūros grindimo poreikio žadinamos ir formuojamos mokslo interpretavimo tendencijos išliko ir vėliau, tačiau fizikos pasaulėvaizdžio ir matematikos metodologinėms problemoms jos buvo abejingos, akivaizdžiai pragmatiškos ir tendencingos ideologijos požiūriu, ir todėl mes jų čia detaliau nenagrinėsime. Pirmosios tendencijos ateistines nuostatas, pasitelkęs tendencingą ir objektą deformuojantį marksizmo instrumentarijų, yra aptaręs J. Barzdaitis [14].

2. MODERNIOJO FIZIKINIO PASAULĖVAIZDŽIO FORMAVIMOSI ĮTAKOS IR ETAPAI

Lietuvoje fizikinis pasaulėvaizdis sklido tik kaip pasaulinio proceso aidas, tačiau jis turėjo savo šaltinius, tam tikrą specifiškumą. Galime išskirti vidinius ir išorinius šio pasaulėvaizdžio formavimąsi lemiančius veiksnius Lietuvoje. Pažymėsime, kad kalbame ne apie fizikos teorijų ir pasaulėvaizdžio kūrimą, bet tik apie jų skleidimą, t. y. perėmimą ir komentavimą, o tai teikia specifiškumo ir aptariant šio proceso įtakas.

Paprastai aptariant kokį nors dinamišką reiškinį, išskiriamos vidinės ir išorinės jį sąlygojančios įtakos. Nors tokia takoskyra ir dvelkia mechanišku schematizmu, bet, nesugalvodami nieko tinkamesnio, pabandykime, pasirėmę šia schema, aptarti fizikos pasaulėvaizdžio formavimosi įtakas Lietuvoje.

Vidiniai fizikinio pasaulėvaizdžio formavimosi veiksniai lemia skleidžiamo pasaulėvaizdžio turinį ir principinę galimybę jam skleistis. Jiems priskirtina visų pirma pačių fizikos teorijų vystymosi, fizikinio pasaulėvaizdžio tapsmo logika, pasaulinės fizikų sandraugos įtaka. Be to, su tam tikromis išlygomis vidiniais veiksniais laikytini ir įvairūs subjektyvūs veiksniai, darantys įtaką fizikinio pasaulėvaizdžio turiniui.

Lietuva kaip Europos valstybė dalyvavo europinės kultūros skleidimesi. Lietuvos prieškariniai fizikai savo daktarines disertacijas rengė (kai kurie jų ir universitetus baigė) ir jas gynė pagrindiniuose Vakarų Europos mokslo židiniuose. Ten jie gavo fizikos žinių, susiformavo pasaulėvaizdį. Lietuvos fizikai sekė pagrindinius fizikos leidinius, iš jų sėmėsi medžiagos savo straipsniams ir kompiliacijoms. Jie buvo lyg laidininkas, pasaulinį fizikinio pasaulėvaizdžio vystymosi procesą perteikiantis į Lietuvą (šio proceso komentaruose). Pasaulinės fizikų sandraugos įtaka, formuojantis moderniajam fizikiniam pasaulėvaizdžiui Lietuvoje, buvo ypač reikšminga. Tai dar 1924 m. yra pažymėjęs A. Juška [122, p. 314—315].

Iki III dešimtmečio vidurio sąryšis tarp Lietuvoje besiskleidžiančio fizikinio pasaulėvaizdžio ir pasaulyje besiformuojančio moderniojo fizikinio pasaulėvaizdžio buvo gana atsitiktinis, mažai intensyvus, tad ir fizikinio pasaulėvaizdžio atspindys Lietuvoje buvo nepilnas, ryškiai iškreiptas, vėluojantis, jame vyravo apologetinis interesas bei klasikinės fizikos populiarinimas. Tačiau III dešimtmečio viduryje padėtis sparčiai keitėsi, ir jo pabaigoje jau pastebimas tam tikras Lietuvoje skleidžiamo pasaulėvaizdžio sinchronizavimasis su mokslo pasaulyje vykstančia jo raida, kuri tiesiogiai pradeda daryti įtaką fizikinio pasaulėvaizdžio turiniui Lietuvoje: Lietuvos mokslininkų dėmesys krypo nuo bendrų kvantmechaninio ir reliatyvistinio pasaulėvaizdžių apibūdinimų detalesnės jų esmės ir sąvokų analizės link.

Taigi, nors moderniosios fizikos teorijos Lietuvoje nebuvo plėtojamos, bet jų pasaulėvaizdžio atšvaitai buvo ryškūs.

Aptariant fizikinio pasaulėvaizdžio skleidimąsi Lietuvoje, ne taip paprasta pasakyti, kuriems veiksniams (vidiniams ar išoriniams, ar apskritai kažkokiems kitokiems) derėtų priskirti subjektyvius veiksnius. Štai A. Mostepa-

nenka, panašiai kaip ir mokslo metodologijos „anarchistas“ P. Feyerabendas [67], mokslinės kūrybos proceso vidiniais veiksniais, t. y. fizikinio pasaulėvaizdžio elementais, laiko, be kita ko, ir atskiras naujas mokslines, pseudomokslines, filosofines idėjas bei principus, ir mokslininkų pasaulėžiūrines orientacijas, ir naująjį matematinį aparatą, ir mokslinės kūrybos psichologiją, ir mokslinių bendrijų socialinį-psichologinį klimatą, nes, anot jų, visos šios prielaidos yra užfiksuotos fizikiniame pasaulėvaizdyje ir be jų naujos fundamentalios teorijos atsiradimas negali būti suprastas. Be to, pažymėtina, kad fizikinis pasaulėvaizdis nesustingęs, ir naujos fizikos teorijos interpretacijos, atspindėjusios įvairius čia minėtus veiksnius, netrunka pasireikšti tolesnėje teorijos raidoje, be to, padeda vis labiau išryškinti fizikinėje teorijoje užfiksuotą realybę.

Tačiau Lietuvoje, kur fizikos teorija nebuvo plėtojama, įvairių minėtų faktorių negalima vadinti vidiniais fizikinio pasaulėvaizdžio formavimosi veiksniais ta pačia prasme, kaip juos apibūdina minėti filosofai, nes čia turime skirtingus procesus: jie aptaria fizikinio pasaulėvaizdžio tapsmą, suprasdami jį kaip šio pasaulėvaizdžio generavimą, o Lietuvoje jo formavimasis teapima jo transliavimą ir interpretavimą. Šie veiksniai, vienaip ar kitaip paveikdami, deformuodami fizikinio pasaulėvaizdžio transliavimą, jo interpretacijas, deja, nedarė jokio grįžtamojo poveikio fizikinei teorijai, mokslinei kūrybai ir todėl tikrąja to žodžio prasme netapo fizikinio pasaulėvaizdžio elementais, kaip kad būtų buvę, jei, tarkim, P. Slavėnas ar A. Jakštas būtų vystę reliatyvistinę kosmologiją, o A. Žvironas — kvantinę mechaniką. Tačiau, kita vertus, šito skirtumo nedera ir suabsoliutinti. Matydami jį, turime pastebėti dar ir tai, kad šie veiksniai lemia fizikos teorijų interpretacijų turinį, jų margumą, įvairumą. Dėl to šias interpretacijas laikysime įvairiais (bent jau potencialiais) fizikinio pasaulėvaizdžio pasireiškimais. Juk pagaliau bet koks, kad ir pats adekvačiausias, istorijoje pasitvirtinęs fizikos teorijos traktavimas tėra traktavimas, o ir visiškai spekuliatyvios idėjos, subjektyvūs veiksniai nėra bereikšmiai — ir jie turėjo įtakos vystant fizikos teorijas. Šį traktavimą, be abejo, galima bandyti vertinti įvairiais aspektais — adekvatumo, pagrįstumo, naujumo ir t. t. Tačiau net jo neadekvatumas neleidžia jo traktuoti kitaip kaip vienos iš fizikinio pasaulėvaizdžio versijų. Todėl ir lietuvių autorių fizikos teorijų interpretacijos vertintinos kaip vienoks ar kitoks fizikinio pasaulė-

vaizdžio pasireiškimas, o subjektyvieji veiksniai, dariusieji įtaką jo turiniui, laikytini vidiniais.

Antai A. Jakšto fizikinių teorijų interpretavimą lėmė ir jo prabėgomis įgytas fizikinis bei matematinis išsimokslinimas, besiremiantis klasikinio mechanistinio pasaulėvaizdžio idealu, ir filosofinės, religinės pažiūros, ir Europos fizikų antireliatyvistinis sąjūdis. V. Čepinskio požiūrį į reliatyvumo teoriją lėmė jo klasikinis fizikos metodo ir fizikinės teorijų prasmės supratimas (t. y. klasikinis išsimokslinimas), jo pasaulėžiūros liberalizmas. P. Dovydaičio fizikinio pasaulėvaizdžio traktavime vyrauja pasaulėžiūrinė nuostata, kreipianti jį ieškoti dieviškojo ingrediento fizikoje, B. Kodačiui būdingas nepasitikėjimas metafizika, P. Slavėną domina matematiškai darnūs fizikos modeliai, o A. Juška jais kaip tik mažiau pasitiki, krypsta empirizmo link.

Tad įvairiausios pasaulėžiūrinės filosofinės nuostatos, išsimokslinimo pobūdis, potraukis vienoms ar kitoms disciplinoms, šaltiniams ir t. t., lėmė konkrečių asmenybių skleidžiamo fizikinio pasaulėvaizdžio pobūdį.

Čia, matyt, nemažą vaidmenį suvaidino ir „amžiaus“ veiksnys, t. y. tai, apie ką 1933 m. M. Planckas rašė: „Didelė idėja retai įdiegiama pamažu įtikinant ir atverčiant savo priešininkus, retai būna, kad „Saulius taptų Pauliumi“. Tikrovėje būna kitaip: oponentai pamažu išmiršta, o augantį kartą iš pat pradžių įpratinama prie naujos idėjos — pavyzdys to, kad ateitis priklauso jaunimui“ [187, p. 248]. Turbūt būtent šiuo „amžiaus“ veiksniu, kuris yra ne kas kita kaip pasaulėžiūrinis įprotis (įprotis metodui, pasaulėvaizdžiui), ir galima paaiškinti ilgalaikį V. Čepinskio skepticizmą, kai jis, nors suprato įvairius moderniųjų fizikos teorijų ir jų pasaulėvaizdžio aspektus ir daugelį jų net toleravo, bet iš esmės niekaip negalėjo jų priimti ir stengėsi jų pamatuose ieškoti plyšių. Laužyti tai, kuo ilgai ir sėkmingai naudotasi, yra nelengva. Ir čia lemia psichologija, skonio sprendimas.

Išoriniai fizikinio pasaulėvaizdžio formavimosi veiksniai, skirtingai nuo vidinių, determinuojančių pasaulėvaizdžio turinį, daro įtaką pasaulėvaizdžio skleidimosi sąlygoms: skleidimosi greičiui, didesniam ar mažesniam vėlavimui, fizikinės teorijos pritaikymo pobūdžiui ir pan. Šios sąlygos — tai savotiškas klimatas, kuriame geriau ar blogiau gali skleistis fizikinis pasaulėvaizdis.

Moderniojo fizikinio pasaulėvaizdžio skleidimas ir jo priėmimas reikalauja teorinio pasiruošimo. Tuo tarpu nuo 1842 m., kai buvo uždaryta Medicinos chirurgijos akademija, iki XX a. III dešimtmečio pradžios Lietuvoje nebuvo jokio centro, kuriame būtų rengiami gamtos mokslų specialistai, atliekami moksliniai tyrimai [255, p. 130—139]. Šitai suvaidino dvejopą vaidmenį. Pirma, tai turėjo neigiamos įtakos kultūros raidai šiame laikotarpyje, sąlygojo vėlyvą moderniojo fizikinio pasaulėvaizdžio atsiradimą Lietuvoje, galutinai įsitvirtinusį tik III dešimtmečio pabaigoje. Tai lėmė ir žymų fizikos specialistų trūkumą. Tačiau, antra vertus, šis senosios kartos specialistų trūkumas suvaidino tam tikrą teigiamą vaidmenį: Lietuvoje į fizikinio pasaulėvaizdžio formavimo lyderius iškyla jauni, užsienyje išsilavinę fizikai. Todėl ir antireliatyvistinis sąjūdis Lietuvoje buvo nežymus, pasireiškęs tik liberaliu V. Čepinskio skepticizmu ir A. Jakšto keliomis publikacijomis. Tuo metu kitose valstybėse jis buvo ilgas ir stiprus [293, p. 81—82; 333].

Istorinės, ekonominės sąlygos: bloga Lietuvos universiteto materialinė bazė, menka krašto ekonomika,— orientavo Lietuvos aukštąsias mokyklas į švietėjišką veiklą. Originalių fizikos tyrimų negausumas, fizikos mokslų daktarų ir diplomuotų fizikų trūkumas, filosofų nekompetentingumas ir abejingumas fizikos metodologijai lėmė sklindančio fizikinio pasaulėvaizdžio pobūdį — orientaciją į švietėjiškumą, kompiliatyvumą, perpasakojimą.

Lietuvoje sklindančio fizikos pasaulėvaizdžio pobūdis buvo didele dalimi nulemtas bendro kultūrinio klimato, bendrų visos krašto kultūros vystymosi dėsningumų. Lygiai kaip ir Vakarų Europoje, Lietuvos kultūros atskiros ir net labai, atrodo, nutolusios sritys buvo tarytum susijusios nematomomis gijomis. Tos gijos — tai ir vienodai visoms kultūros sferoms daranti įtaką ekonomika, politinis Respublikos klimatas, inteligentijos gausa ir orientacijos. Ir ne vien tik šios — materialesnės, bet ir sunkiau apčiuopiamos — dvasinės, t. y. tokios, kurias galime apibūdinti kaip laikmečio dvasią, kaip tradicines ir naująsias dvasinio gyvenimo raidos tendencijas, paskatas. Kiekvienas kultūros fenomenas, kiekviena dvasinės kūrybos sritis tarytum kuria aplink save kažkokį nematerialų lauką ir dalyvauja bendroje laikmečio dvasios kūryboje. O ši laikmečio dvasia savo ruožtu grįžtamai daro įtaką, skatina ar truk-

do vienokių ar kitokių kultūros fenomenų, jų tendencijų plėtrą.

Galbūt šie samprotavimai yra gerokai spekuliatyvūs, bet kitaip sunku paaiškinti tą nuostabų reiškinį, kai įvairiausios kultūros sritys beveik sinchroniškai keičiasi. Štai, tarkime, Europoje XX a. I ketvirtyje kyla visuotinė konstruktyvizmo banga: architektūroje — „Bauhausas", rusų konstruktyvizmas; dailėje — suprematizmas, kubizmas; matematikoje — formalizmas, intuicionizmas; filosofijoje — neopozityvizmas, loginė analizė; fizikoje — aksiominis teorijų konstatavimas, davęs reliatyvumo teoriją, kvantinę mechaniką... Susidaro toks įspūdis, kad kultūrą persmelkia tam tikra bendra metodologinė nuostata.

Ne kitaip buvo ir Lietuvoje. Respublikos kultūrai ženklus XX a. IV dešimtmetis. Jau jo pradžioje ėmė kilti naujos dailės srovės, literatūrinės grupuotės, kilo modernios estetikos, filosofijos kryptys, sklido moderniosios fizikos, kitų mokslų teorijos ir pasaulėvaizdžiai. Šis kultūros pakilimas, jos modernėjimo protrūkis, posūkis europinės kultūros formos ir turinio link gerokai buvo susijęs su jaunosios inteligentijos kartos kūrybiniu subrendimu ir apskritai Lietuvos profesionaliosios kultūros plėtra. Šiomis priežastimis galime paaiškinti, kodėl Lietuvos kultūroje dvelktelėjo nauji vėjai, bet negalime paaiškinti, kodėl būtent tokie vėjai. Jeigu tartume, kad Lietuvoje sklido tik europinės kultūros atgarsiai, tai darosi neaišku, kodėl geriausiuose Vakarų kultūros centruose studijavę ir tobulinęsi asmenys — gabiausias, maištingai autoritetus ir konservatyvius kultūros stereotipus neigiąs Lietuvos jaunimas — Lietuvoje daugiausia propagavo ne pačias kraštutiniausias, „moderniausias" to meto idėjas, novacijas, o ieškojo sintetinio, fundamentalesnio požiūrio į kultūrą. Kas skatino jų tokią nuostatą, kurią galėtume apibūdinti kaip „konservatyvumą modernume", tradicinio ir naujojo mąstymo sintezės pastangą? Galbūt atsakomybė už krašto kultūrą? Gal tautinis charakteris? Gal mokyklose įgautas konservatyvizmas? Gal kokie kiti veiksniai? Tačiau juos galime apibendrintai pavadinti laikmečio dvasios sąvoka. Būtent ji lėmė tai, kad dailės naujovės Lietuvoje pasuko poimpresionizmo, ekspresionizmo vaga ir tik nežymiai Lietuvoje reiškėsi avangardinės kubizmo, purizmo, siurrealizmo srovės. Lygiai tas pat pasakytina apie kitas kultūros sritis. Fizika nebuvo išimtis. Lietuvoje vyravo realistinė fizikos interpretavimo tendencija.

Politinės santvarkos įtaka yra žymesnė socialinės filosofijos ir minties raidai, filosofinių gamtos mokslų problemų sprendimą ji mažiau lemia. Tačiau ir čia tam tikras poveikis visuomet išlieka, bent kaip palankus liberalinis, pliuralistinis klimatas priešingų nuomonių reiškimuisi ir jų sąveikai. Šiuo atžvilgiu Lietuva niekuo nesiskyrė nuo daugelio Europos kraštų. Tolerancija gamtos mokslų problemų skirtingoms interpretacijoms buvo didelė. Tai jautė ir patys gamtamokslininkai, kartas nuo karto pabrėždami tokios pliuralistinės situacijos būtinumą gamtos mokslams ir jų filosofiniam įprasminimui normaliai vystytis, kartu kritikuodami bandymus nacionalistiškai interpretuoti mokslo istoriją fašistinėje Vokietijoje ir administracinį mokslo valdymą bei mechanistinio pasaulėvaizdžio administracinį diegimą SSSR [36, p. 350; 38, p. 311—313; 46, p. 133—136; 47, p. 165; 106, p. 108—110; 200, p. 594; 219, p. 763; 222; 228; 231, p. 287; 233, p. 14; 237].

Prieš pradėdami aptarinėti konkrečius fizikos filosofijos aspektus nepriklausomoje Lietuvoje, dėl tolesnės mūsų analizės tikslumo ir chronologinio apibrėžtumo, pasiremdami fizikos istorikų darbais [272; 298; 299; 304; 326], bent bendriausiais bruožais aptarsime pačius esmingiausius kvantinės mechanikos ir kvantmechaninio pasaulėvaizdžio bei reliatyvumo teorijos ir reliatyvistinio pasaulėvaizdžio formavimosi pasaulyje momentus ir juos palyginsime su Lietuvoje tuo pat metu plintančiais analogais.

1842—1919 m. Lietuvoje nebuvo jokios aukštosios mokyklos. Kolonialistinė carizmo politika visomis priemonėmis trukdė gausėti Lietuvos inteligentijai, persekiojo tautinės savimonės žadintojus, draudė rašytinį lietuvišką žodį. Todėl XIX a. pabaigoje ir XX a. pradžioje Lietuvos šviesuomenė didžiausią dėmesį skyrė tautos konsolidavimui, švietimui ir kovai su rusinimu. Dėl to natūralu, kad iki pat II dešimtmečio pabaigos fizikinis pasaulėvaizdis Lietuvoje tegalėjo plisti pavienėmis retomis populiarizacijomis. Net Latvijoje šiuo požiūriu padėtis nebuvo tokia dramatiška. Čia nuo 1862 m. veikė Rygos politechnikos institutas, kuris XIX—XX amžių sandūroje buvo net Europos stereochemijos tyrimų centru. Jame produktyviai dirbo (1881—1887 m.) garsus fizikinės chemijos autoritetas ir filosofas W. F. Ostwaldas [319, p. 26—36], įžymus jo mokinys P. Waldenas (dirbo 1887—1919 m.), profesorius K. A. Bišofas ir kiti mokslininkai. Po karo didžiuma instituto profesorių tęsė savo darbą Latvijos universitete,

iš instituto buvo paveldėtos patalpos, įrengimai [322, p. 6—19]. Lietuvoje tuo metu lietuviškoji inteligentija neturėjo netgi teisės gyventi gimtinėje, nebuvo nei specialiosios spaudos, nei pagaliau ir ryškaus poreikio tokiai literatūrai.

Tuo pat metu Europoje vyko audringas reliatyvumo teorijos ir reliatyvistinio pasaulėvaizdžio formavimasis. A. Einsteinas garsųjį savo darbą „Dėl judančių kūnų elektrodinamikos" [331] parašė 1905 m. Jau jame buvo reviduotos pagrindinės kinematikos sąvokos. Šio darbo idėjos plito neįtikėtinu tiems laikams greičiu, sujaukė daugelio fizikų protus. Šiuo atžvilgiu reliatyvumo teorija neturi analogų. „Mažiau kaip per dvejus metus po Einsteino reliatyvumo teorijos atsiradimo jos išvados plačiai išplito mechanikoje, termodinamikoje, optikoje ir elektrodinamikoje" [304, p. 73]. Jau pirmuosiuose reliatyvumo teorijos kūrėjų darbuose iškeliami naujo fizikinio pasaulėvaizdžio bruožai, naikinantys, kritikuojantys klasikinio pasaulėvaizdžio pačius įprasčiausius, „akivaizdžiausius", nesąmoningai visų priimtus bruožus. Tai lėmė senosios fizikų kartos skeptiškumą ir priešiškumą reliatyvumo teorijai, kuris Vakarų Europoje išsilaikė net iki XX a. IV dešimtmečio pabaigos [300, p. 207; 332].

Taigi pirmasis reliatyvumo teorijos vystymosi etapas — specialiosios reliatyvumo teorijos rėmuose — praėjo greitai. Faktiškai jau 1910 m. buvo sukurta specialioji reliatyvumo teorija ir padarytos iš jos metodologinės bei pasaulėžiūrinės išvados. Nuo tada prasidėjo naujas šios teorijos vystymosi etapas, 1916—1917 m. davęs pirmuosius vaisingus darbus bendrosios reliatyvumo teorijos srityje. Šios teorijos sukūrimas atvėrė naujas reliatyvistinės fizikos plėtojimo galimybes ir visų pirma teorinių kosmologinių modelių kūrimo perspektyvą. 1917 m. A. Einsteinas sukūrė pirmąjį reliatyvistinį kosmologinį modelį. 1917—1940 m. A. Eddingtonas, H. Shapley, A. Einsteinas, A. Fridmanas, G. E. Lemaitré, W. de Sitteris, E. A. Milnė ir kiti mokslininkai iškelia nemaža kosmologinių hipotezių, padeda teorinės kosmologijos ir reliatyvistinio Visatos vaizdo pamatus. Kosmologija, atsisveikinusi su metafizika*, tampa teorinės fizikos objektu.

* Čia ir kai kur kitur knygoje terminas „metafizika" vartojamas ne metodo antidialektiškumui pažymėti, bet kaip sinonimas „filosofijos" terminui, t. y. nuo Aristotelio „pirmosios filosofijos" besitęsiančia tradicija.

Taigi kai Lietuvoje 1920—1921 m. ėmė kilti pirmieji reliatyvistinio pasaulėvaizdžio daigai, reliatyvumo teorija pasaulyje jau buvo toli pažengusi. Santykiškai išskirtini trys reliatyvistinio pasaulėvaizdžio formavimosi Lietuvoje etapai (šio periodizavimo pagrįstumas, manome, labiau išryškės I skyriaus § 4):

1. XX a. III dešimtmečio pradžia ir vidurys — reliatyvistinio pasaulėvaizdžio apraiškos Lietuvoje. Tuo metu dar tebėra žymus Lietuvoje ėmusio plisti fizikinio pasaulėvaizdžio atsilikimas, lyginant jį su pasaulyje besiskleidžiančiu pasaulėvaizdžiu. Tačiau būtent šiais metais sukuriama fizikinio pasaulėvaizdžio spartesnio plitimo ir modernėjimo materialinė ir intelektualinė bazė: kuriama terminija, pradedami leisti pirmieji gamtamokslinės ir filosofinės orientacijos žurnalai, atspausdinami pirmieji aukštosios mokyklos gamtos mokslų vadovėliai, fizikos mokslus baigia pirmieji XX a. Lietuvoje aukštąjį išsimokslinimą gavę fizikai.

2. XX a. III dešimtmečio pabaiga ir III bei IV dešimtmečių sandūra — reliatyvistinio pasaulėvaizdžio susiformavimo etapas. III dešimtmečio II pusėje, pradėjus aktyviai dirbti jaunųjų fizikų kartai ir išaugus jų dalykinei, metodologinei kompetencijai, Lietuvoje susidarė palankios sąlygos skleistis fizikiniam pasaulėvaizdžiui, kuris Lietuvoje iš karto ėmė plisti moderniomis trajektorijomis. Kiek vieningesnis ir pilnesnis klasikinės fizikos pasaulėvaizdis Lietuvoje taip ir nespėjo susiformuoti. Nestipri buvo ir antireliatyvistinė reakcija. Šiuo periodu ima ryškėti tam tikras Lietuvoje plintančio reliatyvistinio pasaulėvaizdžio sinchronizmas su pasauliniu jo analogu, užmezgamas intelektualinis ryšys su fizikinę kultūrą generuojančiais europiniais centrais.

3. XX a. IV dešimtmetis — reliatyvistinio pasaulėvaizdžio detalizavimo etapas. Glaudūs ryšiai su pasauline fizikų sandrauga lėmė tai, kad Lietuvoje plintantis pasaulėvaizdis atspindėjo pagrindinius pasaulinio savo analogo niuansus, detales.

Kvantinės fizikos ir jos pasaulėvaizdžio kelias į Lietuvą buvo panašus. XX a. III dešimtmečio pradžioje, kai Lietuvoje atsirado pirmieji kvantmechaninį pasaulėvaizdį propaguojantys darbai, kvantinė fizika jau buvo gerokai pažengusi ir spėjusi patekti krizėn. Senoji kvantų teorija jau žinojo šviesos banginį-korpuskulinį dualizmą (A. Einsteinas, 1909), buvo sukurtas kvantmechaninis atomo mo-

delis bei iškeltas svarbus atitikimo principas (N. Bohras [278], 1913), atrasti kvantiniai skaičiai (A. Sommerfeldas, 1919—1924) ir kt. Tačiau 1922 m. senoji kvantų teorija (toliau — kvantų teorija) susidūrė su neišsprendžiamomis problemomis: nesugebama išaiškinti kvantinių skaičių prasmės, nepaaiškinamas kvantinių objektų (atomo, molekulių) sudėtingumas ir jų specifiškumas ir kt. Be to, ir pats fizikinis modeliavimas tebuvo tik perturbacijų lygio, tebebuvo operuojama klasikinėmis sąvokomis: elektrono orbita, jos parametrais ir t. t. Tokia padėtis skatino metodologinius ir filosofinius disputus.

Ši krizė 1925—1927 m. buvo išspręsta sukūrus kvantinę mechaniką, audringuose disputuose išsikristalizavus jos interpretavimo koncepcijai, įgavusiai Kopenhagos interpretavimo įvardijimą [86, p. 153—174]. Tada pradėjo aiškėti cheminės ir fizinės elementų savybės, sudėtingų atomų spektrai, vis labiau ryškėjo klasikinių sąvokų ir naujos teorijos nesuderinamumas, akibrokštišku naujumu iškilo naujojo fizikinio pasaulėvaizdžio kontūrai, įrodytas kvantų teorijos ribotumas. Faktiškai buvo sukurta ne viena kvantinė mechanika, o „1926 m. pavasarį egzistavo keturios skirtingos ir, kaip pasirodė, ekvivalenčios formos: iš Heisenbergo išeinanti matricinė forma, P. Diraco q skaičių mechanika, N. Bohro ir N. Wienerio operatorinio skaičiavimo pradmenys ir Schrödingerio banginė lygtis“ [326, p. 131].

Kad visos šios formos yra to paties kvantmechaninio pasaulėvaizdžio skirtingos išraiškos, pradėjo aiškėti dar 1926 m. aktyviai kuriant visų kvantinių mechanikų dydžių, sąvokų interpretavimą. Tuo pat metu N. Bohras ir W. Heisenbergas pateikia banginės funkcijos tikimybinę interpretaciją, o netrukus — indeterminizmo koncepciją. W. Heisenbergas 1925 m. iškelia principinio stebimumo principą. Tuo pagrindu kilo sąjūdis apibendrinti įvairias kvantines mechanikas, sukėlęs audringas filosofines diskusijas, kurios nenurimo ir iki šių dienų. Šį apibendrinimą realizavo 1927 m. F. Londonas, P. Diracas ir P. Jordanas, pasirėmę D. Hilberto matematiniais patarimais. Kvantinė mechanika buvo apibendrinta, jos sąvokos pasidarė skaidresnės ir aiškesnės, atsirado galimybė matematiniam formalizmui suteikti fizikinę prasmę, tapo aiškesnės „būsenos“ ir „stebėjimo“ sąvokos, pradėta suprasti kvantinės mechanikos specifiškumą, taip pat kokie klausimai joje apskritai turi reikšmę. Tuo metu N. Bohras paskelbia pa-

pildomumo principą, W. Heisenbergas — neapibrėžtumo [293, p. 58].

Taigi 1927 m. buvo nustatyti pagrindiniai kvantinės mechanikos principai ir jos tikimybinis interpretavimas. Audringose filosofinio pobūdžio diskusijose vis labiau ryškėjo tam tikras vieningumas esminiais, principiniais jos interpretavimo klausimais ir po 1927 m. Solvėjaus kongreso [281, p. 600—604] pradeda įsivyrauti Kopenhagos [86] kvantinės mechanikos traktavimas. Kvantinė mechanika ima skverbtis į įvairias kitas mokslo sritis — kietojo kūno teoriją, chemiją, elektrodinamiką. 1930 m. P. Diracas sukuria pirmą lakonišką, bendrą kvantinės mechanikos formalizmą ir logiškai išbaigtą aksiominę teoriją, paremtą dviem pirminėmis „stebimumo" ir „būsenos" sąvokomis [298, p. 353; 299]. Tačiau diskusijos, kilusios kvantų teorijos krizės metu, faktiškai nesilpo ir apimdavo vis naujas ir naujas problemas, persimetė į filosofiją. Šią situaciją atspindi ir 1922 m. įkurto ir ypač sustiprėjusio 1930—1939 m. Vienos ratelio pavyzdys.

Lietuvoje kvantmechaninio pasaulėvaizdžio formavimasis nebuvo toks komplikuotas ir vingiuotas. Sąlygos jam plisti Respublikoje susidarė tik XX a. III dešimtmečio viduryje, t. y. tik tada, kai kvantų teorija kitose Vakarų Europos šalyse buvo gerokai paženguusi, o jo formavimąsi lėmė tos pačios sąlygos, kaip ir reliatyvistinio pasaulėvaizdžio tapsmą. Todėl jo transliavimas panašėjo į reliatyvistinio pasaulėvaizdžio transliavimą. Galime išskirti du kvantmechaninio pasaulėvaizdžio formavimosi Lietuvoje etapus:

1. XX a. III dešimtmetis — kvantų teorijos pasaulėvaizdžio sklidimo etapas. Tai eklektiško fizikinio pasaulėvaizdžio plitimo etapas, kai greta modernių pasaulėvaizdžio ingredientų gyvavo klasikiniai jo elementai. Turint omenyje, kad pirmosios adekvačios kvantinės mechanikos interpretacijos kyla tik apie 1927 m., šitoks fizikinio pasaulėvaizdžio eklektiškumas negali būti laikomas anachronizmu.

2. XX a. IV dešimtmetis — kvantmechaninio pasaulėvaizdžio susiformavimo ir plitimo etapas.

Lyginant su reliatyvistinio pasaulėvaizdžio formavimusi, kvantmechaninio pasaulėvaizdžio sklidimas Lietuvoje yra tuo specifiškas, kad pastarasis Lietuvoje iš karto formavosi be žymesnio atsilikimo nuo Europoje kylančio savo analogo.

Matome, kad IV dešimtmečio pradžioje Lietuvoje įsivyrauja modernusis fizikinis pasaulėvaizdis.

3. KVANTMECHANINIO PASAULĖVAIZDŽIO FORMAVIMASIS LIETUVOJE

Kvantinės mechanikos filosofinės bei metodologinės problemos Lietuvoje buvo gana plačiai svarstomos. Knygoje aptarsime kvantų teorijos filosofinę recepciją, panagrinėsime kvantinio objekto realumo, kvantinių procesų determinuotumo ir valios laisvės problemas.

3.1. Senosios kvantų teorijos filosofinės problemos

Vienas pirmųjų Lietuvoje filosofines fizikos problemas klasikinio fizikinio pasaulėvaizdžio krizės kontekste ėmė svarstyti aktyvus XX a. pradžios publicistas, 1908—1914 m. „Draugijos“ apžvalgos skyriaus vedėjas K. Šeškevičius. Jis „Draugijoje“ 1908 m. paskelbė seriją straipsnių, kuriuose gana detaliai analizavo bręstantį mokslo pamatinių teiginių revidavimą. Autorius mėgino įrodyti, kad anksčiau nepajudinamomis atrodžiusių teorijų revizija atvedė prie metodologinių svarstymų. Antai neigiant klasikinės fizikos dėsnių absoliutumą, buvo suabejota net pačia vyraujančia dėsningumo samprata. O tai savo ruožtu palietė ir senų, ir naujai besirandančių dėsningumų santykio klausimą bei absoliutinės ir santykinės tiesos problemą.

Jis tvirtino, kad naujai atrasti dėsniai nepaneigia senųjų dėsnių tikrumo, bet tik neigia jų pretenzijas į absoliutumą. Senasis dėsnis, anot jo, „niekuomet nebūva absoliučiai klaidingas. [...] klaidingu jį daro tik žmogaus proto įpratimas duoti absoliučią reikšmę tiesai, kuri visuomet yra tik priartinta“ [243, p. 273].

Bręstanti mokslo revizija, anot K. Šeškevičiaus, ne paneigia mokslo objekto realumą, o tik jį daro komplikuotesniu. Todėl jis kritikuoja W. Ostwaldą, skelbiantį atomo išnykimą. Atomas ne išnyko, o „atbulai, atomas daugiaus, kaip kuomet — nors anksčiaus įgijo tikrumo pobūdį. Iš sąvokos apie atomą tapo pašalintas tik metafiziškas elementas, o tuomi pat įsakmiaus ir aiškiaus išsidirbo sąvoka apie tikrąjį atomą“ [243, p. 273]. Naujo mokslo dėka atomas iš hipotezės, abstrakcijos virsta konkretybe.

Aptardamas atomo sudėtingumą, autorius mano, kad, atomą išskaidžius į jo sudėtines dalis, jos nelaikytinos mums įprastine medžiaga, o tėra potencija medžiagai, atomui. Tokiame teiginyje galime įžvelgti pažiūrą į atomą kaip bendrybę, kuri nėra elementariai suvestina į jos sudėtinių dalių visumą. Vėliau, kaip pamatysime, šitokią idėją, remdamasis kvantine mechanika, reikš P. Brazdžiūnas. Dėl tokių teiginių K. Šeškevičiaus pažiūros atrodo „modernesnėmis" net už kai kurių vėlesnių autorių (pvz., jaunojo P. Jucaičio, vėlyvojo J. Šliūpo) fizikos filosofines interpretacijas. Šis atomo sudėtinių dalelių negausumas ir vienodumas, kaip teigia autorius, pagrindžia medžiagos vienumo principą.

Taigi, K. Šeškevičiaus straipsniuose atsispindėjo krizinė situacija prieškvantinėje fizikoje bei fizikos metodologijoje. Senoji kvantų teorija nepadarė perversmo teorinių paieškų metoduose. Joje dar buvo vartojami klasikinės fizikos idealūs objektai (nors ir pakitusio turinio), o svarbiausia liko nepakeisti klasikiniai fizikinio pasaulėvaizdžio organizavimo metodai, principai, pvz., ir toliau funkcionavo akivaizdumo principas, vartojamos mechanistinės schemos ir t. t. [321, p. 15—20; 174]. Kvantų teorijos vartojamų idealiųjų objektų klasikinės filosofinės sampratos ir poklasikinio turinio prieštaringumas, naujos teorijos metodologinis neįprastumas, jos nesuprantamumas, remiantis klasikinio fizikinio pasaulėvaizdžio principais, lėmė ir kvantų teorijos pasaulėvaizdžio ypatumus, o galiausiai sukėlė ir šios teorijos krizę.

Vienas pirmųjų kvantų teorijos pasaulėvaizdžio problemas spaudoje ėmė svarstyti tuomet Lietuvos pasiuntinybės Šveicarijoje sekretoriumi dirbęs ir tuo pat metu Berno, Fribūro ir Miunsterio universitetuose studijavęs P. Jucaitis. 1920—1923 m. šiais klausimais „Kosmose" ir „Ateityje" jis išspausdino kelis straipsnius [112—119]. XX a. pradžios fizikos ypač vertingu pasiekimu jis laiko medžiagos vieningumo principo grindimą: „Jeigu visi aukščiau minėti daviniai (medžiagos fizinių ir cheminių savybių priklausomumas nuo jos atominio svorio ir elektroninės struktūros — *K. M.)* ir toliau bus patvirtinami ir tobulinami, tai **medžiagos vienumą** neužilgo bus galima laikyti **įvykusiu faktu.** Tąsik pražus elementų skirtumai, juk visa galop galima išvesti iš elektros gal dalyvaujant heliui ir vandeniliui. Nedėkinga būti pranašu, tačiau galima spėti, kad visą medžiagą galėsime išvesti iš elektros, o chemijos

mokslas galės virsti elektronų fizika“ [119, p. 137; panašiai ir 114, p. 126].

Medžiagos elektroninės sudėties idėja, kuria P. Jucaitis grindžia vieningumo principą, žinia, yra atėjusi iš klasikinės fizikos, būtent iš M. A. Lorentzo darbų, o E. Rutherfordo bei N. Bohro darbuose ji įgavo konkretų fizikinį išaiškinimą. Ši idėja pasitvirtino ta prasme, kad, kaip vėliau pasirodė, chemija iš tikro nagrinėja junginių ir elementų savybes, didžiausia dalimi nulemtas valentinių elektronų sąveikos. Tačiau absoliučia prasme, kokia ši idėja keliama P. Jucaičio darbe, ji buvo atmesta. Dar daugiau, tolesnis kvantinės mechanikos vystymasis parodė, kad bet koks cheminis elementas ar jų junginys (t. y. bet koks sudėtingas mikroobjektas) nėra paaiškintinas kaip elektronų ir protonų paprastas konglomeratas, kaip kitame straipsnyje teigė P. Jucaitis [113, p. 116].

Tokio pobūdžio teiginiai yra mechanistiniai, bet III dešimtmečio pradžioje (t. y. kol dar nėra kvantinės mechanikos) — visai suprastini ir natūralūs ne tik Lietuvos, bet net ir pasaulinės fizikinės situacijos kontekste. Tik susikūrus kvantinei mechanikai, adekvačiai ją interpretuojantis fizikas nustatė ryškų skirtumą ne tik tarp cheminio elemento ir jo sudedamųjų dalių, bet ir tarp sudėtingame mikroobjekte esančios dalelės (pvz., elektrono) ir tapačios dalelės laisvoje būsenoje, t. y. suprato, kad apie ją reikia kalbėti konkrečiai. Todėl ir P. Jucaičio medžiagos vieningumo principo traktavimas ne be trūkumų, nes dėl minėtų ypatumų junginio esmės negalima pilnai išvesti iš jo sudėtinių dalių savybių. Vadinasi, negalime ir medžiagos vieningumo traktuoti atsietai nuo medžiagos kokybinio struktūrinio neišsemiamumo, kas to meto fizikos pasaulėvaizdyje nebuvo akivaizdu. Šitokios idėjos tuomet nebuvo nežinomos — jos funkcionavo filosofijoje,— tačiau P. Jucaičio samprotavimuose dominavo gamtamokslinis turinys bei jo apologetinės interpretacijos*.

Jaunasis A. Juška gamtos vienumo fizikiniu pagrindu taip pat laiko materijos suvedimą į elektrą ir tai sieja su kvantų teorija [121, p. 343]. Gana plačiai panašias idėjas propagavo ir V. Čepinskis, jas palaikė V. Ruokis [206, p. 205].

* Beje, įrodinėdamas gyvybės principinį skirtingumą nuo negyvos materijos, jis užsimena ir apie gyvybės principinį nesuvedamumą į jos sudedamąsias dalis.

III dešimtmečio pabaigoje pradedama aptarinėti ir kvantų teorijos metodologinė negalia. Antai A. Juška pažymi, kad, bandant išaiškinti šviesos prigimtį, fizikų jau nebepatenkina skyriumi paimtos nei elektromagnetinė, nei kvantų teorijos, o jų suderinimas nėra įmanomas [130, p. 434—436]. Krizėn, anot jo, pateko ir elektrono samprata [131, p. 156]. Kvantų teorijos metodologinę negalią tuo pat metu yra pastebėję ir Lietuvos universiteto fizikos dėstytojas A. Puodžiukynas [191], A. Žvironas [263, p. 255]. O dar už metų, t. y. 1931 m., Lietuvos fizikai vieningai ima propaguoti kvantmechaninį pasaulėvaizdį.

Kaip žinia, fizikoje metodologinė krizė kilo XX a. pradžioje. Didesniu vieningumu pasižymintis klasikinės fizikos pasaulėvaizdis negalėjo paaiškinti daugelio naujų reiškinių, o kvantų teorija, aprašanti daugelį jų, dar operavo klasikinės fizikos idealiaisiais objektais ir nepajėgė sudaryti pilno, vidujai neprieštaringo pasaulėvaizdžio. Su klasikinės fizikos metodologine negalia nemažai siejasi empiriokriticizmo atsiradimas, o su kvantų teorijos — neopozityvizmas. Pozityvizmo išaukštinta ir suabsoliutinta empirinė nuostata moderniojoje fizikoje suvaidino gana teigiamą vaidmenį: apsaugojo dar silpną ir prieštaringą kvantų teoriją nuo filosofinės, klasikinio mąstymo tradicija besiremiančios kritikos; o jos ribotumas išryškėjo vėliau, kai, sukūrus kvantinę mechaniką, prisiėjo spręsti daugelį filosofijai jautrių klausimų.

Minėta istorinė situacija, kai fizikai, susidūrę su kvantų teorijos pasaulėvaizdžio formavimosi sunkumais, kėlė empiriokritikų antifilosofinius šūkius, Lietuvoje menkai teatsispindėjo. Tokia nuostata ryški P. Dovydaičio kompiliacijoje iš W. H. Nernsto darbo, kurioje, aptariant moderniosios fizikos pasaulėvaizdį, pabrėžiama jo induktyvinė kilmė ir tikrosios dėsnių esmės paieškų beprasmiškumas [64, p. 174]. Bet pačiam P. Dovydaičiui tokia nuostata vargiai ar buvo būdinga. Senojo pozityvizmo idėjas skleidė J. Kairiūkštis [134; 135], tačiau jis menkai tesirėmė moderniąja fizika. Maždaug nuo 1934 m. empiriokriticizmo ir Vienos ratelio pažiūras Lietuvoje propagavo A. Žvironas.

Aprašomąjį metodą yra vartojęs Lietuvos universiteto Fizikos katedros docentas I. Končius. Orientacija perpasakoti, aprašinėti empirinius faktus, vengimas analizuoti teorines metodologines problemas, t. y. fizikinį pasaulėvaizdį tikrąja žodžia prasme, nulėmė tai, kad fizikos filo-

sofinio įprasminimo darbe I. Končiaus indėlis yra mažai ryškus, nepaisant to, kad jis buvo vienas iš aktyviausių fizikos populiarintojų. Aprašomąjį metodą neretai vartodavo ir A. Juška.

Tačiau dauguma Lietuvos fizikų (pvz., V. Čepinskis, A. Juška, P. Slavėnas, A. Puodžiukynas), nors ir būdami gana skirtingų filosofinių pažiūrų, neneigė filosofavimo reikšmingumo fizikai.

Mechanistinio materializmo, daugeliu parametrų artimo pirmajam pozityvizmui, nuostatą ilgą laiką reiškė J. Šliūpas, tam tikrais klausimais jai artimas buvo ir V. Čepinskis. Garsus Lietuvos kultūros veikėjas ir laisvamanis J. Šliūpas kritikavo energetizmo teiginį, kad naujoji fizika, suvesdama medžiagą ar į energiją, ar į elektrą, paneigia jos materialumą. Jis teigė, jog naujoji fizika tik suteikia materijai naujų prasmių, ir jos realumas nuo to tik didėja [247, p. 98—99]. Apibendrintai tariant, J. Šliūpas atstovauja XIX a. mechanicizmui. Materija jam — tai eterio sutirštėjimai, jis kritikuoja reliatyvumo teoriją už bandymą atmesti eterį ir t. t. Toks pasaulėvaizdis buvo anachroniškas net Lietuvoje. Mechanicizmą tuomet jau buvo kritikavę dauguma Lietuvos fizikų. O eterio hipotezė kaip mechanicizmo fizikinis pamatas dar 1922 m. „Kosmose“ detaliai buvo sukritikuota A. Račiukaičio [203].

Lietuvos universiteto profesoriaus, rektoriaus V. Čepinskio rašiniuose atsispindėjo gana tipiška klasikinės fizikos dvasia išauklėto fiziko nuostata moderniosios fizikos formavimosi laikais. Be to, V. Čepinskio pasaulėvaizdis buvo reikšmingas, o iki susiformuojant naujajai fizikos dėstytojų kartai, matyt, ir vyravo Lietuvos universiteto Fizikos katedroje [22, p. 31—34]. Todėl dera ties jo pažiūromis kiek daugiau sustoti.

Peržvelgus V. Čepinskio kūrybą, gali susidaryti įspūdis, kad jis kurį laiką (maždaug tarp 1923—1930 m.) propagavo dualistinį fizikinį pasaulėvaizdį. Jame tuomet buvo derinami mechanistiniai metodologiniai principai bei idealūs objektai su kai kuriais moderniosios fizikos idealiais objektais, dėsniais ir principais: V. Čepinskis neigė reliatyvumo teorijos metodą, bet pripažino kai kurias jos išvadas (ir jų nepriešino su eterio idėja), propagavo kai kuriuos kvantų teorijos rezultatus (fizikinių procesų diskretiškumas ir kt.), bet tuo pat metu bandė jais pagrįsti mechanistines idėjas (pvz., elektroninę materijos kilmės hipotezę [32, p. 13; 34, p. 67—68; 40, p. 424; 45, p. 56]).

Tačiau toks V. Čepinskio pažiūrų apibūdinimas būtų ne visai tikslus, paviršutiniškas. Moderniosios fizikos idėjų plitimas akino V. Čepinskį jas vertinti, interpretuoti. Bet jo gana filosofiškas protas vengė eklektikos, siekė pasaulėvaizdžio vieningumo, kurio pagrindu buvo jo gerai įsisavintas klasikinės fizikos pasaulėvaizdis. Šiuo požiūriu V. Čepinskis panašus į N. Bohrą, kuris 1920—1927 m. visaip bandė derinti akivaizdžius klasikinės fizikos modelius su naujais rezultatais ir teoriniais objektais, sunkiai priėmė matematinį abstrahavimąsi ir, tik naujosios fizikos tapsmo logikos spaudžiamas, keitė savo pažiūras [293, p. 46—52; 283, p. 369—370; 327, p. 404—407]. Todėl V. Čepinskis iš moderniosios fizikos perėmė tik tuos faktus, tas idėjas, kurie, viena, esą neprieštaravo klasikinės fizikos esminiams principams, o antra vertus, esą jį papildė.

Tad iki 1930 m. šiaip jau filosofavimo nevengiančio V. Čepinskio darbuose kvantų teorija atsispindėjo daugiau savo fizikiniu negu filosofiniu turiniu. Akivaizdžiai klasikinės fizikos pasaulėvaizdžiui prieštaraujantys kvantų teorijos ingredientai buvo atmetami ir net kritikuojami. Todėl jo darbuose tuomet terandame M. Plancko juodo kūno spinduliavimo išaiškinimą ir N. Bohro atomo modelį. Štai 1929 m., net išreikšdamas abejonę griežtu determinizmu, V. Čepinskis remiasi ne kvantine mechanika, o antruoju termodinamikos principu [41, p. 318].

Mechanistine dvasia jis sprendžia ir fizikos objekto realumo, dėsningumo ir kt. problemas. Jam dėsningumai yra objektyvūs, daugiau ar mažiau adekvatus realybės atspindys [30, p. 14]. Jis neigia subjektyvistinį dėsningumo aiškinimą. Pripažindamas tam tikrą jų nepilnumą, subjektyvumą, jis vis dėlto šioms savybėms nesuteikia bent kiek nors svarbesnės reikšmės, lemiama dėsningumų ypatybe laikydamas jų adekvatumą objektyviąjai realybei.

Mechanicizmo principais paremtos ir jo parašytos 7 tomų „Fizikos paskaitos". Jose esama kai kurių naujojo mokslo elementų, bet jais abejojama, teigiama, kad mechanistinė pasaulėžiūra dar ilgai bus produktyvi [29, p. 1; 33, p. 286]. Nors autorius, rašydamas „Paskaitas", rėmėsi ir E. Macho darbais (be to, V. Čepinskis yra tobulinęsis pas W. Ostwaldą [265, p. 259], tačiau jo vadovėlių dvasia yra svetima empiriokriticizmui: čia tik viena kita savo filosofinį turinį praradusi E. Macho sąvoka (pvz., įspūdžių kompleksai), tačiau filosofinė nuostata yra E. Ma-

cho taip aštriai kritikuotinas [168] mechanicizmas, pripažįstąs empiriokriticizmo atmestus objektus: substancialią materiją ir substancialų eterį, absoliučią erdvę ir kt. [29, p. 5; 31, p. 137; 33, p. 214—216; 35, p. 434, 443].

Požiūrį į kvantines mechanikas jis pirmą kartą, kiek mums žinoma, išreiškė 1930 m. straipsnyje „Materija ir energija". Jame jis bando aptarti du kvantinės mechanikos variantus: W. Heisenbergo „kvantinę mechaniką" ir L. V. de Broglie bei E. Schrödingerio „bangų mechaniką". Pirmąją jis atmeta (kaip ir A. Einsteino bendrąją reliatyvumo teoriją) dėl tariamo jos metodologinio ydingumo — perdėto matematiškumo ir dėl žalingo pozityvistinio metodo. Ši teorija esą „laikosi nusistatymo, kad fizikui nėra jokios prasmės nagrinėti, kokia realybė yra pasislėpusi po matematiškais simboliais ir todėl duoda materijos ir energijos aprašymą tik matematiškais simboliais ir tąja prasme yra labai gimininga su Einsteino reliatyvybės teorija. Taigi, ši teorija yra tik tam tikras matematiškas metodas fizikos problemoms spręsti" [44, p. 257]. Tuo tarpu „banginės mechanikos" jis nekritikuoja, ją brangina. Tikriausiai tokį vertinimą lėmė tariamas šios teorijos vaizdingumas, jos tariamas artumas klasikinės fizikos pasaulėvaizdžiui. P. Čepinskio nuomone, medžiagos paskelbimas „bangų grupe" duoda klasikinės mechanikos apibendrinimą, išsprendžia fizikai svetimą banginį-korpuskulinį dualizmą bangų naudai, paaiškina elektronų orbitų stacionarumą atome. Be šių fizikinių ir metodologinių privalumų, „banginė mechanika" reikšminga ir filosofijai, nes patvirtinanti teiginį, kad „materijos pagrindą sudaro visai ne materialinis dalykas — bangos forma, nelyginant kaip kokia Platono idėja — forma be jokio kūno. Taigi, pasirodo, kad šių dienų materijos tyrinėtojai materialistai virsta grynais idealistais" [44, p. 263],— pareiškia jis.

Matyt, su kai kuriais kitais tyrėjais iš tikro taip ir atsitiko. Bet ne su V. Čepinskiu. Jo pasaulėžiūroje mechanistinė nuostata tebedominuoja ir IV dešimtmečio pradžioje. Tai liudija ir jau minėtas rėmimasis akivaizdumo principu, ir nepakantumas banginiam-korpuskuliniam dualizmui, kaip tik ir prieštaraujančiam akivaizdumui, ir bandymas šį dualizmą išspręsti ne N. Bohro papildomumo principo, bet banginio monizmo dvasia. Tokia metodologinė orientacija po Kopenhagos interpretacijos atsiradimo ir įsigalėjimo buvo neabejotinu metodologinio anachronizmo požymiu. Pagaliau tai liudija ir aksiominio metodo

produktyvumo fizikoje neigimas, mikropasaulio diskretiškumo kvestionavimas. Net pats „banginės mechanikos" prioriteto kėlimas ir jos, sakytume, netikslus priešpriešinimas W. Heisenbergo mechanikai išduoda autoriaus klasikinę pasaulėžiūrinę nuostatą (o greta to ir neadekvatų moderniosios fizikos interpretavimą), kai klasikinės fizikos pasaulėvaizdžio krizės akivaizdoje iš naujųjų teorijų pasirenkama šio pasaulėvaizdžio požiūriu suprantamiausia.

E. Schrödingeris iš tikro ilgai laikėsi savo teiginio, kad „[...] egzistuoja tik bangos. Kaip šviesa, taip ir tai, kas anksčiau buvo laikoma dalelėmis, iš tikro tėra bangos" [327, p. 17]. Tačiau Kopenhagos mokyklos atstovai tokias pažiūras griežtai kritikavo, ir tos kritikos įtikintas jis šios nuostatos atsisakė [293, p. 277]. Akivaizdumas kaip esmingas mąstymo stereotipas fizikoje įsigalėjo dėl Descarteso filosofijos įtakos, iš kurios buvo perimta idėja, kad patikimiausią žinojimą teikia ir jį pagrindžia akivaizdžios tiesos. Tačiau XX a fizikoje šis principas tapo atgyvena arba geriausiu atveju įgavo naują, visai kitokio lygmens prasmę — operacionalistinę ar matematinės intuicijos. Todėl orientavimasis į akivaizdumą buvo klasikinės metodologijos liekana, kuri, be to, siejasi su kitu klasikiniu mąstymo stereotipu, kuris gali būti apibūdinamas [271, p. 186] kaip pasaulėžiūrinis ontologizmas (siekimas fizikinę realybę tapatinti su kokia nors viena ontologine schema).

Taigi mechanistinio pasaulėvaizdžio vyravimas buvo ne tik V. Čepinskio pasaulėžiūros specifinė savybė, bet ir yda, anachronizmas, turint omenyje, kad jau buvo 1930 m. Žvelgiant į V. Čepinskio intelektualinį palikimą, įsitikiname, kaip sunku būna keisti mąstymo principus. Jo to meto straipsniai — pavyzdys iš anksto pasmerktų nesėkmei bandymų suprasti naujybes, pasiremiant sena metodologine baze. Kad tai neįmanoma, parodė ir kvantų teorijos krizė, po kurios tapo aišku, kad galimas tik atvirkščias pažinimo kelias. Todėl nenuostabu, kad naujos kvantinės mechanikos teorijos kūrėsi pradžioje kaip aksiominės ir neinterpretuojamos teorijos. Ir tik vėliau imta aiškintis šių teorijų idealiųjų objektų prasmę, pradėta ieškoti jų filosofinių ir metodologinių pagrindų. Šiuo požiūriu fizikoje pozityvizmo propaguotas empirizmo metodas yra istoriškai pasiteisinęs tam tikrais, bent jau paradigmų kaitos etapais. Būtent, atsisakymas nuo fizikinių prasmių

paieškų, aprašymo verifikuojamais dydžiais adekvatumo akcentavimas, teiginių protokoliškumo reikalavimas [25], nuostata matematiškai tiksliai aprašyti, bet nebūtinai paaiškinti,— visa tai senosios kvantų teorijos metodologinės krizės akivaizdoje suvaidino teigiamą vaidmenį. Šio metodo trūkumai išryškėja, iškilus poreikiui naujas teorijas interpretuoti, paaiškinti jų pasaulėvaizdį, siekiant toliau plėtoti naująsias idėjas. Ne veltui, L. V. de Broglie savo laiku taip griežtai reikalavo visokeriopo — dalykinio, metodologinio, filosofinio pakantumo moksle, pliuralizmo toleravimo jame [287, p. 8].

Kaip žinoma, kiek vieningesnė ir daugelio fizikų aprobuota kvantinės mechanikos interpretacija išryškėjo maždaug 1927 m. Kopenhagoje [292, p. 25—37, 102—118]. Todėl V. Čepinskio tuometinis antimatematiškumas ir antiempiriokritiškumas buvo iš esmės metodologine prasme neproduktyvios nuostatos.

Laikui bėgant, V. Čepinskio požiūris į kvantinę mechaniką palaipsniui kinta. Jis ima skelbti ir analizuoti mechanicizmo ir determinizmo krizę, nebekritikuoja kvantinės mechanikos pasaulėvaizdžio [48, p. 323; 51, p. 33]. Štai 1935 m. jis, veikiamas klasikinio mąstymo stereotipų, vis dar perspektyviausia tebelaiko „banginę mechaniką“, bet jau nebekritikuoja kvantinės mechanikos „matematiškumo“, o fizikos objektą ima traktuoti net empiriokritiškai: sutapatina jį su matavimams prieinama realybe: „fizikai ir aplamai precizijos mokslams rūpi ne visa realybė, o tik tos realybės metrinis aspektas ir fizikos arba mokslo tiesa galioja tik apribotoje matematinės pasaulio struktūros srityje“ [47, p. 150]. Viename iš paskutiniųjų savo straipsnių jis atsisako ir akivaizdumo principo, ir jau pilnai palaiko P. Diraco kvantinės mechanikos variantą, bando aptarti jos pasaulėvaizdį, kritikuoja klasikinį fizikos pasaulėvaizdį [52, p. 184—210].

Panašiai kaip V. Čepinskis moderniosios fizikos objektus ir principus su klasikiniais eklektiškai jungė ir kitas universiteto dėstytojas — I. Končius. Jo 1928—1929 m. išleistame „Fizikos paskaitų turinio“ leidinyje esama ir reliatyvumo teorijos idėjų, ir plačiai vartojamų kvantų teorijos duomenų, tačiau šie moderniosios fizikos dalykai yra jungiami su eterio idėjomis, mechanistiniais atomo ir mikroobjektų apibūdinimais [151, Sąs. 1, p. 7, 11—53, Sąs. 2, p. 2]. Be to, jo rašiniuose, skirtingai negu V. Čepinskio straipsniuose, naujieji mokslo faktai tik empiriškai

aprašinėjami, nesileidžiant į platesnius teorinius apibūdinimus, pasaulėžiūrinius apibendrinimus.

1928 m. Lietuvos universitetą baigė ir tuomet Lietuvoje iš viso ketvirtąjį fiziko diplomą [241, p. 90] gavo A. Žvironas. Jis iki stažuotės Ciūriche (1931—1933) propagavo faktiškai senajai kvantų teorijai priskirtiną pasaulėvaizdį. Jo iki 1931 m. dar negausiai skleistose pažiūrose, manytume, atsispindi universitete įgytas V. Čepinskio pasaulėvaizdis.

To meto straipsniuose A. Žvironas daugiausia remiasi klasikinės fizikos kūrėjais O. Lodgė, J. J. Tomsonu bei kvantų teorijos pradininkais — M. Plancku, N. Bohru, todėl suprantama, kad materiją jis traktuoja kaip „elektrinės" prigimties substanciją [261, p. 233—234; 263, p. 182]. Kvantinę mechaniką jis dar menkai težino, ją neadekvačiai įsivaizduoja, o joje slypintį pasaulėvaizdį bando iššifruoti, suvesdamas jį į mechanistines schemas. Jam nežinomi ar bent neapibūdintì lieka ir pagrindiniai tuo metu jau atrasti kvantinės mechanikos principai. O štai svarbų ontologinį principą — mikroobjektų banginį-korpuskulinį dualizmą — jis bando eliminuoti, palaikydamas vieną (banginę) klasikinės fizikos ontologinę schemą. Toks mąstymas, kaip jau įsitikinome, yra klasikinio pasaulėvaizdžio (ir visų pirma akivaizdumo principo) padarinys, jo modernesnė modifikacija. Ją A. Žvironas, matyt, perėmė iš V. Čepinskio.

Jaunasis A. Žvironas, Lietuvos universiteto asistentas, laikėsi materialistinių, mechanistinių nuostatų. Jis, pasirėmęs būtent tokiomis klasikinėmis mąstymo schemomis, teigė, kad kvantinėje fizikoje reikia atstatyti „materialistinį mintijimą", tuo „išvaduojant fiziką iš matematinių abstrakcijų" [261, p. 238]. Taigi ir šiuo požiūriu A. Žvironas artimas V. Čepinskiui. Bet, priešingai negu V. Čepinskis, jis kritikavo ir E. Schrödingerio mechaniką. Ji, anot jo, paaiškina daugelį fizikinių reiškinių, bet, užmokėdama esmingų metodologinio pobūdžio trūkumų kaina, įveda paslaptingas „materijos bangas", nepaaiškindama nei jų prigimties, nei dinamikos ir dėl to nuklysta į bevaises, neakivaizdžias abstrakcijas. O kitų autorių (W. Heisenbergo, W. Pauli, P. Jordano, P. Diraco) darbus jis apskritai atmeta, apibūdina juos kaip nevaisingą matematinį triuką [263, p. 255—257]. Lyginant su V. Čepinskiu, A. Žvironas pasižymi tik kiek radikalesniais, emocingesniais vertinimais.

Tikriausiai nesuklysime teigdami, kad ir dėstymas universitete iki 1930 m. modernumo prasme buvo pasiekęs kvantų teorijos pasaulėvaizdžio horizontą, kai eklektiškai buvo jungiami klasikiniai idealūs fizikos objektai ir principai su kvantiniais. Nuo 1931 m. universitete įvedamas kvantinės mechanikos kursas [242, p. 39, 40], kurį skaitė pas E. Schrödingerį ir E. Mejerį tobulinęsis [240, p. 114] P. Brazdžiūnas.

Po stažuotės Ciūriche A. Žvirono pažiūros gerokai pakinta: materializmą keičia neopozityvizmas, klasikinį pasaulėvaizdį — kvantinis.

3.2. Kvantinės mechanikos objekto realumas

Kvantinės mechanikos pasaulėvaizdžio kelias į Lietuvą nebuvo ilgas. Kaip žinoma, kvantinės mechanikos variantai Europos mokslininkų buvo kuriami III dešimtmečio viduryje. O Lietuvoje jau 1926 m. A. Juška mini [125, p. 302] M. Borno (beje, A. Juška yra klausęsis jo paskaitų) „Atomo mechaniką“, turinčią didelę reikšmę moderniojo fizikinio pasaulėvaizdžio gilesnei sampratai. 1930 m. jis išverčia M. Borno paskaitą [23], kurioje vienas žymiausių XX a. fizikų aptaria pasaulėžiūrines kvantinės mechanikos problemas. 1930—1931 m. Lietuvos periodikoje jau gausu kvantinės mechanikos pasaulėvaizdį skleidžiančių darbų. Šios problemos dažnai svarstomos ir 1931 m. susikūrusios Lietuvos gamtininkų draugijos posėdžiuose [165]. Taigi, III—IV dešimtmečių sandūroje gana eklektišką senosios kvantų teorijos pasaulėvaizdį Lietuvoje šuoliškai keičia kvantmechaninis pasaulėvaizdis.

Vakarų Europoje formuojantis įvairioms kvantinės mechanikos matematinėms versijoms, vis labiau ryškėjant jų visų nesuvedamumui į jokias klasikinės fizikos schemas, iškilo aštrus poreikis išsiaiškinti, kas slypi už šios modernios formulių kalbos. Kitaip tariant, fizikai susidūrė su naujos fizikos objekto adekvačios interpretacijos problema, kurios vienu esmingiausių aspektų tapo šio objekto realumo klausimas.

Dar XIX a. pabaigoje klasikinio fizikinio pasaulėvaizdžio krizės akivaizdoje E. Machas, A. Poincarė ir W. Ostwaldas ėmė kelti fizikinio objekto nerealumo, materijos išnykimo, jos „konvergavimo“ į energiją [179, p. 55—65; 314, p. 149—152], pojūčių kompleksus [166, p. 294], idė-

jas. Šios idėjos nors ir išsiskyrė savo maištingumu, tačiau vyraujančio klasikinio fizikos pasaulėvaizdžio fone didelio pasisekimo tarp fizikų nesusilaukė. Tačiau padėtis ima keistis kvantų teorijos krizės ir kvantinės mechanikos formavimosi akivaizdoje. Kvantinio objekto realumo problema tuomet iškyla tarp svarbiausių metodologinių problemų, kuriomis reikšmingai diskutuoja fizikai, filosofai.

Fizikinės realybės problema yra plati, daugiaplanė. Lietuvoje kvantinio objekto realumas buvo interpretuojamas trejopai: A — realistiškai, B — neopozityvistiškai, C — objektyviojo idealizmo dvasia.

A. Realistinė kvantinės mechanikos interpretacija

XX a. III—IV dešimtmečiais senasis XIX a. materializmas tarp Lietuvos fizikų dideliu populiarumu nepasižymėjo. Manytume, kad tokia nuostata buvo bendros Europos padėties atspindys. Su ryžtingu fizikos paradigmos keitimu, vykusiu XX a. pradžioje, buvo sukritikuotas ir atmestas mechanistinis materializmas, vyravęs XIX a. gamtos mokslų metodologijoje. Dėl to, kilus kvantinės mechanikos filosofinio įprasminimo bangai, net įvairiausios realistinės ir kitos materializmui artimos metodologinės koncepcijos dažnai vengė nominalios giminystės su materializmu (jį tapatino su mechanicizmu). Todėl ir Lietuvos fizikai, pvz., P. Slavėnas, A. Juška, P. Jucaitis yra sveikinę idealizmo pergalę fizikos metodologijoje.

Pagrindinė konceptualinė kvantinės mechanikos interpretavimo kryptis Lietuvoje — realizmas. Mes visiškai pritariame P. Jucaičiui, kuris 1936 m., apibūdindamas Lietuvos fizikų pasaulėžiūrinę nuostatą, yra pastebėjęs, kad Lietuvos fizikų rašiniams yra būdingas „reališkumas ir kritiškumas, sykiu didelis modernumas greta pozityvumo, bet toli nuo pozityvizmo“ [119, p. 788]. Vakarų Europoje panašių realistinių, antipozityvistinių pažiūrų tuomet laikėsi A. Einsteinas [337, p. 108; 338, p. 157; 329, p. 139], iš dalies M. Planckas [303, p. 15—31], kuris prieidavo ir prie objektyviajam idealizmui būdingų išvadų, bei ankstyvasis ir vėlyvasis L. V. de Broglie [285, p. 172; 286, p. 335—357]. Vėliau, ypač po II pasaulinio karo, į realizmo stovyklą perėjo daugelis žinomų fizikų. M. Bornas [284, p. 112—122, 152—154], N. Bohras, A. Einsteinas [328, p. 361—362] ir kiti to meto Vakarų Europos žinomiausi fizikai, ieškodami moderniajai fizikai adekvačios filosofinės

koncepcijos, atmetė kaip tiesmukiškas dogmatiškas, tiek idealistines, tiek materialistines, tiek pozityvistines, filosofines kryptis, nors savo filosofavimuose jie ir naudojosi visų šių krypčių idėjomis. Fizikai poklasikinės fizikos filosofija ima laikyti realizmą.

Jo esminiu požymiu laikytume sąryšio tarp fizinės realybės ir objektyviosios realybės konstatavimą ir tos objektyvios realybės savarankiškumo, substancialumo pabrėžimą (šis aspektas tarp Lietuvos realistų nežymus). Tai lyg ir leistų realistus gretinti su materialistais, bet realizmui būdingas neapsibrėžimas materialinės ir dvasinės būties santykio klausimu. SSSR literatūroje kartais tokia filosofinė kryptis buvo vadinama „stichiniu materializmu", o jeigu norima pabrėžti, kad koncepcijose esama vystymosi, savijudos ir pan. idėjų, tai ir „stichiniu dialektiniu materializmu". Mums dėl kelių priežasčių šie terminai yra nepriimtini ir parankesnis atrodo „realizmo" terminas, suprantant taip, kaip jį vartoja M. Bungė [289, p. 88, 111].

1. Filosofuojančių mokslininkų orientavimąsi į materializmą (ar į idealizmą) dažnai neįmanoma nustatyti, nes materialinės ir dvasinės būties santykio klausimu jie dažniausiai nepasisakę. O iš daugelio kitų, kartais ir gana apibendrintų, filosofinių (pvz., P. Slavėno, Č. Masaičio, A. Juškos ir kt.) pasisakymų, teiginių, išvadų mes negalime vienpusiškai spręsti apie jų materialistinę (ar idealistinę) nuostatą (aišku, jeigu nevartosime apsidraudimui pažyminio „stichinis", kuris lyg ir apsaugo mus nuo griežto pažiūrų receptavimo). Tuo tarpu taip receptuotos pažiūros gali kuo puikiausiai būti dualistinės (pvz., tomistinės) ir pan. Juk materialiai būčiai savarankišką egzistenciją pripažįsta nebūtinai tik materialistinės filosofijos kryptys.

2. Pažyminys „stichinis" turi apriorinį vertinamąjį atspalvį ir lyg nurodo receptuojamos koncepcijos atsitiktinumą, nepakankamą sąmoningumą, brandumą, logiškumą ar bent nepilną išrutuliojimą; antra vertus, šis pažyminys leidžia ir net orientuoja ieškoti materialistinių (arba idealistinių) požymių ten, kur sunku ar net neįmanoma apibūdinti jų materialistiškumo (idealistiškumo). Tai gali gerokai klaidinti, todėl labai norint „galima" objektyviojo idealizmo atstovą J. Jeansą ar dualistą A. Eddingtoną vertinti kaip „stichinius, nesusipratusius materialistus". Pavyzdžiui, M. Omeljanovskis tokiu laiko M. Borną [310, p. 162].

3. Verta susilaikyti nuo materializmo-idealizmo takoskyros netikslingo, beprasmio ir netinkamo vartojimo dar ir dėl to, kad daugelis fizikos, kaip ir kitų mokslų, metodologinių klausimų apskritai yra neutralūs šiai takoskyrai. Nei materializmas, nei idealizmas fizikoje neturi jokių tiesioginių referentų savo argumentacijai grįsti. Tuo tarpu ne tokių plačių filosofinių apibendrinimų siekiančiam filosofavimui (pvz., metodologiniams svarstymams) fizika yra puikus tyrimų objektas, neišsenkamas samprotavimų šaltinis. Taigi tradicinė metafizika, jei ji siejasi su fizika, tai labai tarpiškai. Tiek tarpiškai, kad šios sąsajos grandinė gali pasirodyti trūki arba negarantuojanti vienprasmės sąsajos tarp šių dviejų fenomenų. Taip tarpiškai, kad šis sąryšis gali pasirodyti tesąs interpretacinio ar euristinio pobūdžio, o todėl ne vienakanalis, bet daugiašakis.

4. Pagaliau esama ir, sakytume, psichologinių argumentų, skatinančių vengti šios takoskyros, ypač perdėtų jos paieškų. Pačiose materializmo ar idealizmo sąvokose glūdi jau net nesąmoningai, per ilgą laiką sovietinėje filosofijoje įsiėdęs vertinamasis aspektas, kaip kažin ko kaip teigiamo (o dabar Lietuvoje, aišku, kaip neigiamo), turinčio neabejotiną ir nekvestionuotiną vertingumą ir pranašumą (ydingumą) prieš priešingą koncepciją. Tačiau juk net ir aukščiausios prabos materialistui F. Engelsui „Gamtos dialektikoje" idealisto G. V. Hegelio „gamtos mokslų sintezė ir racionalus jų sugrupavimas yra didesnis žygis, negu visos materialistinės kvailystės kartu paimtos" [66, p. 147].

Įdėmus skaitytojas gali prikišti mums, kad fizikos interpretavimo koncepcijos į realizmo, neopozityvizmo ir objektyviojo idealizmo vagas nukreiptos naudojant skirtingą mastelį matuoti kiekvienai atskirai paimtai srovei. Paaiškindami galime dar kartą pabrėžti, kad fizikoje, kaip ir kitose dvasinės kultūros srityse (tarkime, estetikoje įvairios koncepcijos, sprendžiančios grožio kilmės problemą) ne visos teorinės nuostatos gali būti aiškiai poliarizuotos aukščiausiojo filosofinio rango (kaip, pvz., materializmo-idealizmo) takoskyromis. Šitaip poliarizuodami, mes suteiktume koncepcijoms tokį idėjinį krūvį, kuris joms yra ir svetimas, ir visiškai nebūtinas. Kita vertus, šį skyrimą į mąstymo vagas ir derėtų suprasti kaip skyrimą tik į mąstymo vagas, kurios, įvairiais matais seikėjant, gali būti skirtingo gylio, bet ne kaip skyrimą į konfrontuojančias koncepcijas, alternatyvas pagal kurį nors vienintelį

požymį. Jeigu yra toks poreikis pažymėti būtent konceptualiai alternatyvias fizikos interpretacijas, tai tektų skirti realizmo (atomas realus) — pozityvizmo (jis yra fikcija, žodis) fizikos metodologijos lygmens alternatyvas ir idealizmo (atomas visų pirma yra idealiojo pasaulio atspindys arba produktas) — materializmo (atomas yra materialaus pasaulio būvis) — pasaulėžiūrines takoskyras. Paskutiniosios Lietuvoje nebuvo.

Fizikinio objekto realumo problemą iškėlė empiriokritikai [166—168; 179; 180]. Jų pažiūros stipriai veikė ir kvantinės mechanikos kūrėjus. Tačiau realistai Lietuvoje, panašiai kaip A. Einsteinas [328, p. 269], M. Bornas [284, p. 113] Vakarų Europoje empiriokriticizmo idėjas šiuo klausimu atmetė. Štai A. Juška, pripažindamas atomo realumo nustatymo problematiškumą, visgi konstatuoja: „Teisybė, atomo stačiai pažinti savo penkiais pojūčiais negalime. [...], bet jis mums yra lygiai realus kaip saulė" [131, p. 148]. Jam abejotinas yra ne atomo realumas, bet tik iš klasikinės fizikos paveldėtas „akivaizdus" atomo fizikinis vaizdas: „Šiaip ar taip, elektronai ir protonai yra gamtos mokslo realybė. Tik kamuolinis vaizdas ir atitinkamos dimensijos yra mūsų hipotezės, kurios gali tekti dar pakeistos (pakeisti — *K. M.*)" [131, p. 156]. Taigi A. Juška, nors ir nepakankamai eksplikuotai, bet vis dėlto skiria atomą kaip objektyvios realybės objektą nuo fizikiniame pasaulėvaizdyje esančio atomo — fizikinės realybės objekto. Ir jei antrajam jis pripažįsta tam tikrą subjektyvumą, galimybę jo sampratai kisti, tai pirmasis yra nekvestionuotinas, objektyvus. Sąryšio tarp pirmojo ir antrojo objektyvumą laiduoja eksperimentas.

A. Juška, kaip ir visi kiti Lietuvos fizikai, gerai suprato ir ne vieną kartą kėlė verifikavimo principo svarbą, bet skirtingai nei kai kurie kitų kraštų fizikai, jis iš to nedarė pozityvistinių, operacionalistinių išvadų. „Fizikos moksle, — rašo jis,— reikia labai vengti, kaip tai ypač pabrėžė fizikas ir filosofas Ernstas Mach'as, grįsti sąvokas nesusumuojamais, neapčiuopiamais dalykais. Antra vertus, nėra visiškai reikalo priimti pozityvisto požvilgio ir neigti toji realybė, kuri tuo tarpu dar neprieinama mūsų pojūčiams" [128, p. 117]. A. Juška pastebi, kad verifikavimas moderniojoje fizikoje nėra akivaizdus, yra problemiškas, nes kiekvienas matavimas pakeičia matuojamojo objekto būseną, o tai reiškia, kad matavimo rezultatai tampa pri-

klausomi nuo paties matavimo, jis nebeturi absoliutaus objektyvumo statuso.

Realistas yra ir P. Slavėnas. Jis teigia, kad garsiojo W. Ostwaldo abejonės atomo realumu tikrovėje nepasiteisino, nes dėl kvantinės mechanikos atomo samprata kaip tik konkretėja, įgaudama vis adekvatesnį turinį [214, p. 102]. Taigi kvantinė mechanika fizikinei realybei suteikia didesnio adekvatumo, labiau priartina ją prie objektyviosios realybės. O kelių skirtingų mikroobjekto aprašymo galimybių egzistavimas, t. y. kelių skirtingų kvantinės mechanikos versijų buvimas jam liudija tik tai, kad tą patį mikroobjektą galima aprašyti skirtingu matematiniu aparatu (t. y. matematika fizikinio turinio atžvilgiu pasižymi amorfiškumu). Skirtingų aprašymų adekvatumą realybei garantuoja juose visuose užfiksuotų fizikinių pasaulėvaizdžių ekvivalentiškumas. O visa tai galų gale yra dar vienas kvantinės mechanikos aprašymo adekvatumo objektyviai realybei įrodymas.

P. Slavėnas konstatuoja, kad kvantinės mechanikos formavimasis atvėrė plačias galimybes filosofinėms diskusijoms, kurios, jo nuomone, nėra beprasmės ir net reikalingos tiek, kiek jos liečia mokslui svarbius metodologinius klausimus, kaip, pvz., determinizmo. Tačiau diskusijas apie mikroobjekto realumą jis laiko mažai produktyviomis dėl jų abstraktumo ir atitrauktumo nuo fizikinės tikrovės. Todėl jis labai plačiai nagrinėja determinizmo, dėsningumo problemas, tuo pačiu parodydamas, kad kai kuriose idealistinėse ir pozityvistinėse filosofinėse koncepcijose kilusios irealistinės nuostatos yra nulemtos gnoseologinių ydų: apriorinio dėsningumų srities apribojimo analitinių dėsnių sritimi; tai yra ne kas kita, kaip mechanistinis determinizmas. O dėl to tose filosofinėse koncepcijose mikrokosmosas su jo statistiniais dėsniais, likęs už šios srities ribų, yra paskelbiamas ar tai esąs anapus realybės ribų, ar tai — mąstymo produktu [225, p. 74—75]. P. Slavėnas atmetė ir mechanistines kvantinės mechanikos interpretacijas, darančias tą pačią klaidą: juose neigiamas statistinių dėsningumų objektyvumas, paskelbiant, kad jie fiksuoja tik mokslininko žinojimo lygį, bet ne realybę.

Apskritai sunku pasakyti, ar P. Slavėnas teikė pirmenybę kuriai nors filosofinei linkmei. Greta jau čia suminėtų filosofinių krypčių kritikos jo darbuose galime atrasti nepasitikėjimo tuometinėje SSSR dogmatiškai pateiktu dialektiniu materializmu. Neišaukštinamas ir J. Jean-

so panteizmas, konstatuojant, kad ši filosofija tėra viena iš galimų gamtamokslio interpretacijų, nors galbūt ir adekvatesnė nei kitos [225, p. 71]. Tačiau detalesnė P. Slavėno pažiūrų analizė, manytume, leidžia jį apibūdinti kaip realistą.

P. Slavėno darbuose yra keliama ir kita irealizmo prielaida — kvantinės mechanikos metodo metodologinis neįprastumas: keistumas, matematiškumas (neakivaizdumas) ir kt. Visa tai gali būti iškelta kaip abejonė apskritai kvantinės mechanikos metodu ir moksliškumo statusu. Tada, aišku, abejotinas yra ir jos objekto realumas. Lygindamas kvantinės ir klasikinės fizikos metodą, jis prieina išvadą, kad kvantinė mechanika „nėra kažkokio naujo mokslo pradžia, bet verčiau senos mechanikos tęsinys. [...] Su atkakliu matematiniu formalizmu ji nei valandėlei nenutrūksta nuo reiškinių, kurių buvimas seka iš empirinio gamtos tyrimo“ [225, p. 71]. Kvantinėje mechanikoje, anot jo, nėra išsigalvota jokių naujų mechanikai nežinomų jėgų, ji atsisako aprašinėti reiškinius, kurie neprieinami net idealioms tyrimo sąlygoms, nebando atsakinėti į klausimus, kurie negali būti griežtai pagrįsti. Visa tai liudija šio mokslo angažavimąsi tirti konkrečią, neišsigalvotą realybę, nė kiek ne mažiau, o net daugiau pretenduojant į objektyvumą negu klasikinėje fizikoje. Todėl ir E. Schrödingerio mikrodalelių „banginį“ vaizdavimą derėtų interpretuoti ne operacionalistiškai, t. y. ne kaip „matavimo nusiteikimo padarą, bet kaip atsisakymą sudaryti konkretesnį vaizdą esamais mokslinio protavimo keliais“ [225, p. 71]. Taigi jau pačiame kvantinės mechanikos metode yra užfiksuotas ir aptartas realybės tyrimo tikslumas, t. y. jos pačios ribotumas.

P. Slavėnui objektyvus yra ir kvantinis objekto statistiškumas: „Vadinasi, ne tik negalime absoliučiai tiksliai nustatyti atomo būklės, b e t n e g a l i m e n e t p r i l e i s t i t o m a t e m a t i š k u o s e i š v e d ž i o j i m u o s e,— rašo jis ir toliau priduria: jei nauja teorija skamba keistai, tai matyti dėl to, kad nesugebame jos tinkamai interpretuoti“ [214, p. 108]. O indeterminizmo doktrina ir išreiškia tą objektyvią kvantinių objektų savybę, kad jų būsenos negali būti jokiomis priemonėmis griežtai fiksuotos.

Reikia pasakyti, kad P. Slavėno pažiūros nepasižymėjo dideliu nuoseklumu ir pastovumu. Štai dėsnių determinuotumo klausimu šalia jau apibūdintos koncepcijos (kuri neabejotinai vyrauja jo darbuose) jo straipsniuose esama

ir kitokių idėjų, pavyzdžiui, panašių į garsųjį statistinių dėsningumų kaip dėsningumų statusą neigiantį A. Einsteino išsireiškimą „Dievas kauliukais nežaidžia“, teiginį, būtent: „Nei materija, nei eteris nebanguoja Schrödinger'io bangomis, „banguoja“ tenai mūsų netobuli daviniai apie elektroną“ [214, p. 106] ir pan.

Nenuosekliai nagrinėjo P. Slavėnas ir medžiagos bei materijos santykio klausimą. Šiaip jis dažniausiai pabrėždavo medžiagos ir materijos netapatumą, bet šiuo klausimu apibendrinančiame straipsnyje jis (pasirėmęs mikrodalelių „substancialumu“) šias sąvokas tapatina [230, p. 35—36].

P. Slavėnas, analizuodamas kvantinio objekto realumą, didelį dėmesį skyrė šio realumo apologetikai, moderniosios fizikos metodo objektyvumo įrodinėjimui, o kitas žymus to meto Lietuvos realistas ir jo bendradarbis P. Brazdžiūnas koncentravosi ties konkretesniu šios problemos lygmeniu: jis daugiausia siekė apibūdinti mikrokosmoso konkrečiąją fizikinę būtį, atskleisti kvantmechaninio pasaulėvaizdžio niuansus. P. Brazdžiūno darbai yra tipiški sintezės brandą pasiekusiam kvantmechaniniam mąstymui. Čia jau „praeitas“ pozityvistinės savisaugos sklidinas matematinės hipotezės kėlimo ir šios hipotezės vystymo kelias, „praeitas“ ir šios hipotezės įvardijimo, įprasminimo, sąvokinio aparato išvystymo etapas. Pasiremdamas jau sukaupta metodologine patirtimi, P. Brazdžiūnas laisvai, plačiai ir detaliai aiškina kvantinius reiškinius, jų prigimtį, esmę.

Jau pilnai susiformavusioje kvantinėje mechanikoje modernusis pasaulėvaizdis glūdi imanentiškai, jo esminiai bruožai fizikų jau buvo traktuojami gana vienodai. Todėl P. Brazdžiūnui nėra reikalo šio kvantmechaninio pasaulėvaizdžio išryškinimo vengti ar atvirkščiai — jį perdėtai pabrėžti, kaip tai buvo būtina šio pasaulėvaizdžio kūrimosi stadijoms. Dėl to jo darbuose nekeliamas klausimas, kodėl galime kalbėti apie mikroobjekto realumą arba kas tą realumą lemia, bet kalbama apie tai, kaip tas realumas fiksuojamas fizikiniame pasaulėvaizdyje, kaip jį interpretuoti, o ryšium su tuo aptariami ir kvantinės mechanikos gnoseologiniai ir ontologiniai principai. Mikroobjekto realumas jo darbuose yra nekvestionuotinas, akivaizdus faktas. Aptariamas, analizuojamas tik šios realybės fizikinio vaizdo specifiškumas.

Viena iš tokio pobūdžio problemų buvo su bendrybės ir atskirybės santykio filosofine problema susijusi mikro-

objekto individualumo problema. Fizikos metodologijoje ją reprezentuoja ontologinio statuso būsenų superpozicijos principas, didele dalimi lemiąs ir kvantinių objektų specifiškumą. Tai, kad kvantinėje mechanikoje „didelis" ir „mažas" nėra vien santykinės sąvokos, nes didelio neįmanoma paaiškinti remiantis mažo savybėmis, 1930 m. nurodė P. Diracas savo garsiuose „Kvantinės mechanikos principuose". Jis taikliai pastebėjo, kad kas buvo žinoma filosofams, būtina žinoti ir fizikams [299, p. 13—14]. Į fiziką atėjo metodologinis aiškumas, kad laisva dalelė nėra savo savybėmis analogiška tokiai pat, bet sąveikaujančiai dalelei, o sudėtinga sistema negali būti nagrinėjama kaip mechaninė jos sudėtinių dalių suma. Lietuvoje, kaip jau minėjome, iš filosofinių pozicijų tą klausimą buvo palietęs ir fizikai taikęs K. Šeškevičius. Tačiau kvantinė mechanika šitokiai nuostatai davė nepalyginamai daugiau argumentų negu jų buvo klasikinėje fizikoje. Į tai yra atkreipęs dėmesį ir P. Brazdžiūnas. Jis rašė: „Atomo suskaldyti arba susmulkinti negalima, kaip, pvz., negalima suskaldyti stalo arba stiklinės. Mes galime, žinoma, stalą suskaldyti, stiklinę sudaužyti, bet tai padarę mes nebeturėsime nei stalo, nei stiklinės. Taip nedalomas yra ir atomas. Padalintas jis įgaus kitų savybių" [18, p. 329].

P. Brazdžiūnas analizuoja ir kitą ontologinį kvantinės mechanikos principą — banginį-korpuskulinį dualizmą, kuris jam yra kvantinio pasaulio realija, jo specifinė nekvestionuotina savybė, leidžianti daryti svarbią išvadą, jog „šviesos ir medžiagos esmė yra ta pati" [19, p. 140]. Toks medžiagos ir šviesos esmės vienodumo pabrėžimas iš esmės išreiškia ir jų kaip materijos atributų sampratą. Tačiau šios sampratos P. Brazdžiūnas nerutuliojo, o vėlesniame darbe jos ir atsisako, savo pažiūromis suartėdamas su P. Slavėnu. Jis teigia, kad reliatyvumo teorija „visiškai pašalino elektromagnetinį bangų teorijos materialų pamatą, paversdamas tas bangas elektromagnetinėmis vibracijomis tuštumoje ir saitas su materija tepasireiškia tik spinduliavimo (emisijos ir absorbcijos) procesuose, kuriuose dalyvauja atskiros materijos dalelės — atomai ir molekulės" [21, p. 26]. Taigi P. Brazdžiūnas cituotame fizikos vadovėlyje, kaip ir dauguma to meto Lietuvos fizikų, materijos sąvoką faktiškai vartojo medžiagai pažymėti ir šiuo pagrindu materiją (t. y. medžiagą) atribojo nuo šviesos.

P. Brazdžiūnas aptaria ir kvantmechaniniame pasaulėvaizdyje išryškintą gnoseologinį subjekto aktyvumą, dėl kurio fizikoje pakinta subjekto-objekto sąryšio samprata: subjektas neišvengiamai daro įtaką tiriamajam objektui ir keičia jį. Šios įtakos pašalinti objektyviai jokiomis priemonėmis neįmanoma. Dėl to tampa nebeįmanoma atskirti kaip nebepriklausomą stebinį nuo stebėtojo, matuojamąją sistemą nuo matavimo priemonių. Pažymėtina, kad autorius toliau šios idėjos filosofiškai nebeplėtoja, todėl jis krypsta platonizmo link, kaip, pavyzdžiui, W. Heisenbergas; nevysto ir kokios nors kitokios problemos interpretacijos. Jis nesiekia ištrūkti iš fizikos metodologinio lygmens.

P. Brazdžiūnas yra pabrėžęs naujojo fizikinio pasaulėvaizdžio pažangumą. Jo nuomone, remiantis klasikiniu fizikos pasaulėvaizdžiu, XX a. fizikoje apskritai nieko nėra įmanoma suprasti. Jis kelia būtinumą atsisakyti nuo pasenusių sąvokų, principų (elektronų orbitos, akivaizdumo principo) vartojimo XX a. mokslo metodologiniuose svarstymuose, kėlė reikalavimą toliau tobulinti kvantinės mechanikos interpretavimą, atmetant kvantinės fizikos metodui nebūdingus (aksiomatikoje neužfiksuotus), nekritiškai iš klasikinės fizikos perimtus metodus, teorinius objektus. Tuo pačiu jis pabrėžė, kad kai kuriuos klasikinės fizikos principus kvantinė mechanika patvirtino, sukonkretino ir dar labiau išaukštino. Toks, jo nuomone, yra medžiagos vieningumo principas, kuris šiuolaikinėje fizikoje įgavo neregėtai platų turinį, tapo fizikos esmine mintimi [19, p. 139, 147—149; 20, p. 238; 21, p. 202—203].

Viename iš paskutiniųjų savo straipsnių [52] debroiliškojo banginio monizmo jau atsisako ir V. Čepinskis. Ir E. Schrödingerio „banginė mechanika“, adekvačiai ją interpretuojant, atstovauja kvantmechaniniam pasaulėvaizdžiui. Todėl L. V. de Broglie ir E. Schrödingerio monistinį kvantinės mechanikos traktavimą irgi galėtume su tam tikromis pastabomis traktuoti kaip vieną iš kvantmechaninio pasaulėvaizdžio versijų. Tačiau dėl gana ryškaus šioje versijoje eklektiško klasikinio ir moderniojo pradų jungimo mes ją priskyrėme senosios kvantų teorijos pasaulėvaizdžiui. Tokio tipo pasaulėvaizdyje slypinčius klasikinius aspektus nurodo prancūzų filosofas G. de Lochakas [305, p. 16—17], jau minėtas V. Stiopinas.

III dešimtmečio pabaigoje pasaulyje visuotinai žinomas tampa įvairių kvantinės mechanikos versijų ekviva-

lentumas (apie tai rašė ir P. Brazdžiūnas bei P. Slavėnas), vis argumentuočiau įsisąmoninamas klasikinio ir kvantmechaninio pasaulėvaizdžių skirtingumas. Šitokių faktų paveiktas, kaip pažymi G. de Lochakas, savo „bangos-piloto" modelio atsisako L. V. de Broglie. Banginio monizmo kritikos pagrįstumą pripažįsta E. Schrödingeris, o Lietuvoje — V. Čepinskis. Pastarasis jau nebesmerkia kvantinės mechanikos versijų abstraktumo, nevaizdingumo, bet atvirkščiai — pabrėžia jų produktyvumą branduolio fizikoje, aptaria nemaža svarbių kvantmechaninio pasaulėvaizdžio aspektų: dualizmą, indeterminizmą, objekto-subjekto santykio specifiškumą ir kt. [49, p. 9; 50, p. 104; 51, p. 33].

Nutoldamas nuo mechanicizmo, V. Čepinskis priartėjo prie realizmo [47, p. 160], tačiau jo realizmas jau turi psichologistinių aspektų, tam tikrų sąsajų su subjektyvizmu. Jis, kaip ir P. Slavėnas, analizuodamas indeterminizmą, atmeta subjektyvizmą. Indeterminizmas jam ne paneigia dėsnio būtinumą, bet tik paneigia šio būtinumo absoliutumą, iškelia statistinį būtinumą. Autorius neneigia ir fizikinės realybės adekvatumo objektyviajai realybei. Tačiau, bandydamas paaiškinti šio adekvatumo nustatymo mechanizmą, objektyvios realybės atspindėjimo fizikoje statistiškumą jis apeliuoja į šio atspindžio psichinį specifiškumą. Todėl ir fizikinio pasaulėvaizdžio nepilnumas jam atrodo esąs nulemtas žmogiškųjų pojūčių neadekvatumo realybei, jų nepilnumo. Subjekto aktyvumą ir pojūčių subjektyvumą, kuriant fizikinį pasaulėvaizdį, bei šio pasaulėvaizdžio adekvatumo nustatymo sunkumus V. Čepinskis absoliutina. Jeigu autorius būtų buvęs nuoseklus, tai būtų galėjęs prieiti iki machistinio subjektyvizmo: „Kaip jau pasakyta, fizikinėje visatoje nėra nei garsų, nei spalvų, yra tik vibracijos. Iš tų vibracijų žmogaus protas sudaro kūnus, garsus, spalvas ir t. t. [...] Vibracijų transmutacija į spalvas mums visai nesuprantama. [...] Šitaip, bendrais bruožais, protas kuria visatos vaizdą. Aišku, kad šitaip sukurtas visatos vaizdas labai netobulai atvaizduoja realybę, ypač atsižvelgiant į anksčiau paminėtus proto silpnumus, į jo didelį šališkumą [52, p. 206—207]. Autorius teigė, kad, norint geriau suprasti fiziką, reikia psichologijos.

Nenuosekliai V. Čepinskis vystė ir kitas idėjas, pvz., jis realistiškai teigė, kad mokslas nėra vien tik faktų ir bandymų kratinys. Jame tie faktai yra suprasti ir išreikšti,

remiantis tam tikrais bendrais metodologiniais principais. Tačiau greta šitokių teiginių jo straipsniuose esama ir pozityvistinių, daugiausia iš E. Macho fizikos veikalų atėjusių tezių. Pavyzdžiui, V. Čepinskis tvirtino, kad „nereikia perdėti klasifikacijos sistematizacijos reikšmės ir manyti, kad tikrenybėje fenomenai taip suskirstyti, kaip juos suskirsto mūsų protas, remdamasis tuo ar kitu dažnai pripuolamu požymiu ir vadovaudamasis patogumo ir ekonomingumo motyvais“ [42, p. 46]. Bet ir vėl turime konstatuoti, jog tokios V. Čepinskio tezės nevedė jo į subjektyvizmą. Dar už kelių eilučių jis konstatuoja, kad „mokslas nėra vienašališkas žmogaus padaras, o yra išraiška tam tikrų žmogaus ir realybės santykių“ [42, p. 46]. Pastaroji tezė įvairiausiomis variacijomis pasikartoja daugelyje V. Čepinskio darbų, pvz., [42; 43; 47], todėl ir linkstame apibūdinti vėlyvąjį V. Čepinskį kaip realistą. O pozityvistiniai teiginiai jo darbuose buvo greičiau nenuoseklumo požymis. Kartais jų pasitaiko gausiau, kartais mažiau. Nemėgo V. Čepinskis ir aprašomojo metodo. Ypač pabrėžtina tai, kad V. Čepinskis, skirtingai negu pozityvistai, empiriokritikai ar neopozityvistai, nevengė ontologinio pobūdžio klausimų svarstymo. Jis kalbėjo ir apie fizikinę realybę, ir apie jos objektyvumą, plačiai vartojo realybės sąvoką (tiek ontologiniu, tiek gnoseologiniu aspektais), neabejojo jis ir tuo, kad mokslas pažįsta jos aspektus, kad jis yra realybės aspektų žinojimas.

Panašiai kaip P. Brazdžiūnas, mikroobjektų specifiškumą akcentavo ir I. Končius, teigdamas, kad mikropasaulį nuo makropasaulio fundamentaliai atskiria ne tai, kad pirmasis yra tik dulkelė antrojo, o tai, kad mikropasaulyje mes susiduriame su medžiagos, elektros, veikimo ir jų savybių diskretiškumu — esmingiausiu, mikropasaulį nuo makropasaulio atskiriančiu, faktoriumi [152, p. 201].

I. Končius savo straipsniuose, vadovėliuose mėgo vartoti empirinių faktų aprašinėjimo metodą, tik gana retai leisdamasis į platesnius metodologinius samprotavimus. Tai apsunkina jo pažiūrų metodologinę analizę ar tiesiog daro ją beprasmišką. Juk empirinė nuostata pati savaime nedaug ką teduoda pažiūrų recepcijai. Ji gali būti ir polinkio į pozityvizmą požymis, ir liudyti filosofinį infantiliškumą ar abejingumą, ir tiesiog būti daugeliui fizikų būdingo mąstymo empiriškumo pasireiškimu, požymiu intuityvaus vengimo lįsti į pavojingą spekuliacijų sritį, kurioje net teorinės fizikos specialistai ne visada turi ką

pasakyti. Pagaliau šis aprašomasis metodas yra daugiau medžiagos dėstymo, o ne jos interpretavimo metodas (nors mes jokiu būdu neignoruojame čia esamo vidinio sąryšio). I. Končiaus kiek platesniuose pasaulėžiūriniuose samprotavimuose niekur neaptikome subjektyvistinių pasisakymų. Atvirkščiai, esama tokių nuostatų, kurios leidžia apibūdinti I. Končių kaip realistą [163, p. 1, 244].

Tai, kas čia pasakyta apie I. Končių, didele dalimi tinka ir A. Juškai. Tačiau jis metodologinius fizikos klausimus yra dažniau svarstęs negu I. Končius.

B. Neopozityvistinė kvantinės mechanikos interpretacija

Pagarsėjusioje Kopenhagos kvantinės mechanikos interpretacijoje G. de Lochakas įžvelgia du esminius momentus: 1) artumą neopozityvizmui (nes joje iškeliamas verifikavimo principas), subjektyviam idealizmui (nes perdedamas subjekto ir objekto neatsiejamumas) ir indeterminizmui (nes atsisakoma deterministinio aprašymo); 2) ryškią operacionalistinę nuostatą, teigiančią, kad už formulių nėra jokios kitos realybės. Pastarąją kvantinės mechanikos interpretacijos savybę esmine laiko ir L. V. de Broglie [286, p. 161]. Formuojantis kvantinei mechanikai, ši nuostata, anot G. de Lochako, suvaidino labai pozityvų vaidmenį, apsaugodama sąmonę nuo per daug sudėtingų įvaizdžių paieškų [305, p. 18]. Taigi vyraujančios kvantinės mechanikos interpretacijos ryšiai su neopozityvizmu buvo gana ryškūs. Tačiau Lietuvoje šitokiai moderniojo gamtamokslio filosofinio įprasminimo krypčiai atstovavo viso labo tik A. Žvironas.

A. Žvironas kvantmechaninį pasaulėvaizdį propaguoti pradeda 1934 m., t. y. po stažuotės Ciūriche. Jis, remdamasis vokiečių socialdemokrato P. Bauerio pažiūromis, teigė, kad visuomenės moksluose perspektyviausia yra marksistinė pažinimo teorija, o gamtos moksluose — E. Macho pozityvizmas. Machistinę, neopozityvistinę A. Žvirono nuostatą skatino ir tuomet išplitęs antimechanicizmas, ir E. Macho populiarumas tarp to meto fizikų, ir jo autoritetas A. Žvirono minimame „Vienos ratelyje“ [267, p. 207; 269, p. 204]. Ten, kur A. Žvironas bandė derinti marksizmą su neopozityvizmu, jis neišvengė prieštaravimų. Pavyzdžiui, aptardamas moderniojo mokslo pažiūrą į mikrodaleles, jis, pasirėmęs E. Machu, teigia, kad fizikoje daugiau linkstama manyti, jog fizikos objek-

tai (atomai, bangos ir kt.) tėra „padedamoji priemonė, dirbtinu būdu sudaryta, kad ekonomingiau būtų tvarkomas žinojimas“ [267, p. 205], o už dviejų puslapių jis kelia materializmo reikalavimą mintis derinti su tikrove, o ne vieną su kita, nepastebėdamas, kad E. Macho „pojūčių kompleksai“ ortodoksaliame materializme nereprezentuoja tikrovės, o tik mintis. Tačiau tokių prieštaravimų A. Žvirono darbuose nedaug, nes dažniausiai jis gamtamokslio ir visuomenės mokslų dalykus aptardavo atskirai, mums rūpimu klausimu išlikdamas neopozityvistu. Todėl, kaip to reikia ir tikėtis, fizikinės realybės objektyvumo klausimu jis yra subjektyvistas, priežastingumo problemą sprendžia indeterministiškai.

A. Žvironas teigė, kad XX a. fizika atsisako suprasti gamtą ir siekia ją vien tik ekonomiškai aprašyti. Be to, anot jo, šiuolaikinėje fizikoje vis labiau įsitvirtina požiūris, kad visa tai, kas anksčiau buvo priskiriama objektyviai realybei, iš tikro tėra mūsų mąstymo produktas. Ir determinaciniai santykiai, ir fizikos principai, ir jos dėsniai — tėra mūsų mintyse patirtų faktų santykiai, jų grupavimo taisyklės, mąstymo ekonominimo priemonės [270, p. 10].

Akivaizdu, kad objektyviosios realybės klausimas šioje koncepcijoje nekeliamas, nes jis irgi yra „metafizinis“, taigi — beprasmis. Čia tėra žinoma viena realybė — potyriai ir juos aprašančios formulės. Kaip matome, tokia gnoseologinė nuostata panaši į G. de Lochako Kopenhagos interpretacijos apibūdinimą, artima E. Macho empiriokriticizmui [pvz., 166, p. 247—297; 167, p. 449—463; 168, p. 457—484] bei neopozityvizmui [pvz., 25; 27, p. 170—183; 301, p. 50—51, 253—257].

Subjekto ir objekto santykio problemą A. Žvironas sprendė ta pačia dvasia: „objektas be subjekto neįmanomas, kiekviename objekte yra subjekto dalis [...] kiekvienas iš objekto yra, taip sakant, vienodai nutolęs nuo subjekto, kiekvienas iš jų sudarytas iš elementų, kuriame dalyvauja subjektas“ [269, p. 196]. Todėl objektai (pvz., atomai), lygiai kaip ir principai (pvz., priežastingumo), tėra mąstymo konstruktai, pagalbinė tyrimo priemonė, sisteminanti potyrius.

A. Žvirono nuomone, atgimstanti E. Macho filosofija išsprendžia ir tokią senąją kvantų teoriją į krizę įstūmusią problemą kaip banginis-korpuskulinis dualizmas. Juk mikrodalelių dualumas tėra minties ekonominimo produktas,

dėl to turįs neabejotiną teisę egzistuoti [266, p. 490].

Vertinga A. Žvironas laiko empiristinę nuostatą, siekį operuoti tik verifikuojamais objektais. Anot jo, kvantinėje mechanikoje liko tik iš principo stebimi, matuojami dydžiai. Samprotavimas apie tai, kur buvo kvantinis objektas tarp dviejų stebėjimų, kvantinėje mechanikoje yra neįmanomas, nes yra beprasmis. Mes turime teisę tik kalbėti apie stebimą kvantinį objektą, t. y. būtinai aptardami sąlygas, kuriomis jis bus stebimas. Iš čia, žinia, gali kilti subjektyvistinė išvada, kad kvantinis objektas ir teegzistuoja, kai jis yra stebimas. Norėdamas jos išvengti, pavyzdžui, J. Jeansas siekė idealistinio objektyvumo teigdamas, kad pasaulis Dievo matematiko yra nuolat stebimas [110; 302, p. 104—105]. A. Žvironas, laikęsis empiriokriticizmo pažiūrų, patraukė fizikos objekto subjektyvinimo keliu. Jo nuomone, modernioji fizika, „atsisakydama nuo modelių objektyvinimo, vis daugiau tenkinasi betarpiniu patyrimu paremtomis sąvokomis bei jų konstrukcijomis, vis dažniau vartodama matematinę kalbą kaip vieną iš ekonomingiausių mintijimo priemonių. Naujesnioji F. (Fizika — *K. M.*) vis daugiau atsisako suprasti gamtą: ji daugiau siekia apsieiti be tokių hipotezių, kurios pasako, kaip pasaulis yra sudarytas, ir daugiau tenkinasi tuo, kas konkrečiu atveju vyksta, kas galima patirti, žinoti“ [270, p. 9—10]. Remdamasis žinoma neopozityvizmo teze, jis neverifikuojamus teiginius paskelbė apskritai beprasmiais: „Materijos bangos ir bangos funkcija turi ne objektyvinį, bet simbolinį charakterį. Ką toji funkcija reiškia? Ugi ne ką kitą, kaip tam tikro tyrimo rezultatų užrašymą. Toksai užrašymas visų pirma parodo, kokius duomenis apie dalelę konkretaus tyrimo keliu galima gauti. Kartu pasako, kokių duomenų esamomis sąlygomis principiškai negalima gauti, įgalina, vadinas, išvengti tuščių klausimų kėlimo“ [268, p. 165].

Tad dar kartą galime konstatuoti, kad šitokia empiristinė A. Žvirono nuostata yra artima E. Macho, Vienos ratelio neopozityvizmui, o jo propaguojamas fizikinis pasaulėvaizdis — Kopenhagos kvantinės mechanikos interpretacijai.

C. Objektyviojo idealizmo pobūdžio kvantinės mechanikos interpretacija

A. Žvironui, atstovaujančiam subjektyviajam idealizmui, už potyrių jokios realybės nėra arba geriausiu atveju apie jos buvimą neįmanoma spręsti, o į objektyvųjį idealizmą linkstančiam A. Puodžiukynui realybės esmė glūdi būtent anapus potyrių — objektyviajame pasaulyje.

Apskritai A. Puodžiukyno, kaip ir daugelio kitų aptartų Lietuvos mąstytojų, pažiūras priskirti vienai ar kitai filosofinei srovei yra sunku. Jo pasisakymuose randame prieštaringų, kartais vienas kitą neigiančių teiginių. Pavyzdžiui, jo straipsniuose nereta ir neopozityvizmui artimų teiginių (beje, A. Puodžiukynas buvo klausęsis M. Šliko paskaitų [249, p. 104]) ir realistinių pasisakymų. Tačiau vis dėlto linkstame teigti, kad jo filosofavimas fizikinio objekto realumo klausimu priskirtinas aukštesnio filosofinio apibendrinimo (nei pastarosios dvi) siekiančiai objektyviojo idealizmo srovei, yra savo dvasia artimas J. Jeanso Dievo-matematiko koncepcijai, kuri iš esmės buvo pitagorietiškų-platoniškų, neopozityvistinių ir neotomistinių idėjų lydinys. Todėl suprantama, kad A. Puodžiukyno iš J. Jeanso perimta Dievo-matematiko koncepcija, kaip platesnio filosofinio apibendrinimo rezultatas, kai kuriais siauresniais klausimais dažniausiai suartėja su realistinio mąstymo vaga.

A. Puodžiukynui fizikinis pasaulėvaizdis yra nuo subjekto nepriklausomos objektyviosios realybės modelis, nuolat tobulėjantis, bet, žinoma, niekada iki galo nepasiekiąs visiškai adekvataus objektyviosios realybės atspindžio. Šitokia nuostata metodologiniu požiūriu yra panaši į aptartąją realistinę interpretaciją. Tačiau čia yra vienas esminis pasaulėžiūrinio pobūdžio skirtumas: ši A. Puodžiukyno realybė turi savyje „pėdsakus planuojančios ir kontroliuojančios jėgos, kuri turi tendencijos matematiškai galvoti“ [197, p. 24; 198, p. 7—12]. Kitaip tariant, skirtingai nuo realistinės, daugiau metodologinio pobūdžio kvantinės mechanikos interpretacijos čia egzistuoja akivaizdi idealistinė filosofinė (metafizinė) nuostata.

A. Puodžiukynas ryškiai skyrė realųjį, pažinime neišsemiamą, tyrimui nepasiekiamą, esmės pasaulį nuo fizikinės realybės, fizikinio pasaulėvaizdžio — kintančio žmogaus proto produkto. „Eksperimentiniai duomenys verčia manyti,— rašo jis,— kad Visatos pagrindą sudaro subs-

tancija, turinti abstraktų charakterį“ [202, p. 175]. Ji, nekeisdama savo kiekio, o kisdama tik savo energijos, masės ir kitais pavidalais, ir sudaro mūsų pasaulį. Prigimtinė ir esminė jos savybė yra galimybė šią substanciją atspindėti matematinėmis formomis, pvz., daugiamatėmis L. V. de Broglie bangomis. Ši savybė liudija jos „matematinę“ prigimtį. Tokia objektyviosios realybės prigimtis lemia ir fizikinės realybės, kuri tėra drumstas pirmosios atspindys, išraišką bei turinį, taip pat fizikinio pasaulėvaizdžio raidą, tobulėjant minėtam atspindžiui, nuo mechanistinio abstraktaus matematinio link. „Klasikinės fizikos atskiri objektai, kaip medžiaga, elektra, šviesa, energija ir kiti, pamažu susiliejo į vieną formą, kurios pagrindas buvo jau už patirties ribų, kažkokiame neapčiuopiamame, tik matematiškai įsivaizduojamame, daugelio matų pasaulyje. Kai kas gali prikišti, kad tas pasaulis nerealus. Galima su tuo visai sutikti, bet dėl tokio nerealumo tenka kaltinti gamtą, kad ji nesitaiko, nesiderina prie mūsų jutimų“ [202, p. 176].

Autorius pritaria J. Jeansui, o pasiremdamas N. Bohru, didžiausiu XX a. mokslo nuopelnu laiko ne kokių nors konkrečių teorijų sukūrimą, bet perdėtų mokslo gnoseologinių pretenzijų žlugimą, supratimą to, kad mokslinė pažiūra į pasaulį taip pat yra ribota ir kad jai aprašyti geriausiai tinka matematikos kalba. Taigi A. Puodžiukyno filosofiniuose fizikos įprasminimuose galime įžvelgti nevienalytį įvairiausių filosofinių krypčių — neopozityvizmo (fizikos kaip kalbos samprata), pitagorizmo-platonizmo (fizikinės ir objektyviosios realybės matematiškumo pabrėžimas; fizikinės realybės „trapumo“, jos kaip objektyviosios realybės „šešėlio“ apibūdinimas), neotomizmo (nuostatą fizikinės realybės matematiškumą sieti su Dievo-matematiko realybės kūrimu ją „išskaičiuojant“), subjektyvizmo (teiginys, kad mūsų jutimai tėra neadekvačios tikrovės projekcijos) ir kt.— lydinį. Fizikinės realybės klausimu vyrauja idealistinis šios realybės objektyvinimas, turįs minėtus neopozityvizmo, platonizmo ir kt. aspektus.

A. Puodžiukynas, nors ir neneigia verifikavimo svarbos pažinime, tačiau jutimų reikšmę jame menkina. Jutimai jam yra pradinė pažinimo grandis, o viršūnė — proto sukurtas pasaulėvaizdis. Pasaulėvaizdžio traktavimu, jo reikšmės pabrėžimu ir jo giluminio vidinio sąryšio su dieviškąja esme išryškinimu A. Puodžiukynas panašėja į M. Plancką [182; 183].

Jutiminiai duomenys ir faktai, suvokiant fizikinio pasaulėvaizdžio turinį, tėra antraeiliai. A. Puodžiukynas įrodinėja, kad vien jutiminiais duomenimis paremtos žinios yra nepilnos ir dažnai iškraipo objektyvų pasaulio vaizdą [194, p. 117—119]. Jisai rašo: „Tikrovė [...], atrodo, guli anapus matų pasaulio, ir todėl mūsų eksperimentams visai nėra prieinama"; „Medžiaginio pasaulio pagrindas guli už matų pasaulio ribos" [200, p. 634, 657, panašiai ir 199]. Pasirėmęs A. Eddingtonu, jis prieina išvadą, jog pasaulio esmė gali būti suvokta tik neempiriniais metodais. Pasaulio pagrinde mokslininkas turi ieškoti savo sielos ir Dievo atspindžių, todėl jis privalo realybę sieti būtent su šiuo dvasiniu, jutiminiam patyrimui neprieinamu, būties pagrindu. Pasaulio substancijos dvasiškumą, anot jo, įrodo kvantinėje mechanikoje išplitusi indeterminizmo koncepcija bei reliatyvumo teorijoje iškelta metrikos konvencionalizmo idėja. Taigi modernioji fizika įrodė, kad pasaulis turi dvasinius pagrindus, kad „kelias į Visatos pagrindą ne per grubųjį medžiaginį pasaulį, bet tiesiai per žmogaus vidinio pasaulio pažinimą, kuriam šiandien gamtamokslininkai suteikia tokias pat pažinimo teises, kaip ir jutimais paremtam pažinimui" [200, p. 673].

Seklesinio filosofinio apibendrinimo klausimais, t. y. aptariant konkrečius fizikinės realybės aspektus, A. Puodžiukynas savo pasisakymais yra artimas Lietuvos realistams. Štai banginį-korpuskulinį dualizmą jis traktuoja N. Bohro papildomumo principo dvasia: mikroobjektai gali turėti tiek bangines, tiek korpuskulines savybes, tačiau skirtingose tyrimo srityse [192, p. 137]. Realizmui artima dvasia jis aptaria W. Heisenbergo neapibrėžtumo principą, kritikuoja klasikinį fizikos pasaulėvaizdį bei jo apeliaciją į akivaizdumą, polinkį antromorfizmams ir kt. Apskritai realistinė nuostata, sprendžiant konkrečias metodologines ar fizikines realybės problemas, yra tipiška fizikinio pobūdžio objektyviajam idealizmui (pvz., J. Jeansui, A. Eddingtonui). Idealizmas čia pasireiškia tik fundamentaliais būties klausimais, t. y. toli už fizikos ir jos metodologijos ribų, ten, kur ir tegali reikštis.

Kvantinės mechanikos kai kurias problemas yra palietęs ir žymus Lietuvos katalikų filosofas A. Jakštas-Dambrauskas. Jis 1926 m. „Židinyje" išspausdino straipsnį [100, p. 69—71], kuriame propaguojama žinomo vokiečių matematiko H. Weylio idėja apie mikropasaulio objektų gyvybingumą.

Proveiliškasis panteizmas, manytume, yra vienas iš objektyviojo idealizmo variantų, bandant interpretuoti moderniosios fizikos realybę ir tos interpretacijos atsparų ieškant ne materialume, bet už jo slypinčiame gyvybingume. Tuo, be kita ko, pasireiškia sena, dar iš graikų filosofijos ateinanti, tradicija, kai materija mąstoma kaip pasyvi, o aktyvumo šaltinio ieškoma šalia jos,— dvasioje, gyvybėje. Tas aktyvumo šaltinis ir yra būties esmė, objektyviosios realybės pagrindas. Nenuostabu, kad A. Jakštas ėmėsi karštai ginti H. Weylio hipotezę, iš karto nepastebėjęs tiek iš šios hipotezės kylančių pavojų teizmui, tiek jos gnoseologinio nepatikimumo, dėl ko jis vėliau turėjo šia hipoteze suabejoti. Ji derinosi su A. Jakšto propaguojama solovjoviška teologijos ir mokslo harmonija, o antra vertus, galėjo pasirodyti apologetiškai perspektyvia (apie tai plačiau žr. dar I sk. 3.4 ir 4.1).

3.3. Mikroprocesų determinuotumo problema

Idėjiniai kvantinės mechanikos Kopenhagos interpretacijos lyderiai ypač daug diskutavo dėl kvantmechaninės realybės determinuotumo [86, p. 153—215; 291, p. 25—27, 102—119]. Plačiai žinomoje A. Einsteino ir N. Bohro sukeltoje diskusijoje [276] dėl mikroprocesų determinuotumo didesnioji fizikų dalis (pvz., W. Paulis [311], M. Bornas [283], P. Diracas ir kiti) palaikė neopozityvistinės dvasios N. Bohro ir W. Heisenbergo indeterminizmą. Ši koncepcija tuomet buvo aktyviai vystoma, įgavo visuotinai pripažintus bruožus [293, p. 60—61; 305, p. 19; 292, p. 21—32]. A. Einsteino deterministinei nuostatai [329, p. 139; 334, p. 185; 337, p. 108] iš įžymiųjų to meto fizikų artimas buvo M. Planckas [182; 184; 320, p. 759—760] ir kurį laiką — L. V. de Broglie [285, p. 355—357; 286, p. 181—185; 305, p. 16], nors ir jis, Kopenhagos interpretacijos populiarumo slegiamas, maždaug nuo IV iki VI dešimtmečio irgi buvo perėmęs šią interpretaciją. Indeterminizmo autoritetas fizikoje ima menkėti apie VI dešimtmetį kartu su loginio empirizmo negalia ir krize. Tuomet prie ankstyvesnių savo pažiūrų („bangos-piloto“ idėjos ir kt.) sugrįžta L. V. de Broglie, indeterminizmą švelnina, jo atsisako N. Bohras, W. Heisenbergas, neopozityvistinę nuostatą tarp fizikų keičia realistinė nuostata. L. V. de Broglie, sugrįžęs prie ankstesniųjų pažiūrų 1955 m., rašo: „Jeigu fenomenologinės ir pozityvistinės pozicijos privalu-

mas yra jos nuovoka tvirtai laikytis faktų, tai ji turi ir trūkumų: rizikuoja pakirpti sparnus mokslinei vaizduotei, kuri vaidina fundamentalų vaidmenį pažangiame mokslo vystymesi, ir ji taip pat gali sustabdyti šį vystymąsi, aprioriškai pareikšdama apie tai, kad draudžiama eiti į tą ar vieną tyrimų ar interpretavimų sritį. Ji taip pat siekia susilpninti, jeigu ir nesunaikinti objektyviosios fizikinės realybės, nepriklausančios nuo mūsų stebėjimo, sampratą" [285, p. 172].

Kvantinių procesų determinuotumas Lietuvoje buvo aiškinamas dvejopai: deterministiškai (ryškiausi šio aiškinimo šalininkai — Č. Masaitis, P. Slavėnas, A. Puodžiukynas) ir indeterministiškai (A. Žvironas). Apskritai indeterminizmo terminą kaip mąstymo modernumo požymį kėlė daugelis Lietuvos fizikų. Tačiau neretas jų, angažuodamasis indeterminizmui ar jį tiesiog girdamas, šiam terminui suteikdavo įvairią prasmę, iškeldavo šios problemos skirtingas puses, nevienodai jas interpretuodavo.

Šiame darbe, skirstydami aptariamas fizikų pažiūras į deterministines ir indeterministines, rėmėmės plačiai paplitusia determinizmo kaip koncepcijos apie gamtos reiškinių objektyvų sąlygotumą samprata, t. y. svarbiausią dėmesį skiriame ne reiškinių sąryšio absoliutinimui, jo laipsniui ar pobūdžiui, bet šio sąryšio objektyvumui. Taip suvokiant šią problemą, suprantamas jos genetinis ryšys, priklausomybė nuo subjekto-objekto sąryšio vienokios ar kitokios sampratos.

Reiškinių objektyvus sąlygotumas įvairiose realybės srityse, įvairiuose moksluose gali būti skirtingo pobūdžio. Fizikoje centrinę vietą užima priežastinis sąlygotumas. Todėl, receptuojant skirtingas pažiūras, esminis vertinimo kriterijus mums buvo tai, koks statusas priežastingumo principui yra suteikiamas vienoje ar kitoje kvantinės mechanikos interpretacijoje. Tarp Vakarų Europos fizikų vyravęs ir Lietuvoje A. Žvirono perimtas neopozityvistinis indeterminizmas neigė priežastingumo principo ontologinį statusą, jo veikimą apribojo tik logikos ir psichologijos sfera.

Deterministinėms (minėta prasme) kvantinės mechanikos interpretacijoms mes priskirsime tas, kuriose galime įžvelgti priežastingumo sąryšio objektyvumo pripažinimą, nors, sprendžiant kitus filosofinius klausimus, tarp taip apibūdintų deterministų, be abejo, yra esminių skirtumų. Ir tai suprantama. Juk determinizmo problema, žvelgiant

į ją metodologiniu požiūriu arba subjekto kuriamo pasaulėvaizdžio ir realybės santykio būdo aspektu, kaip mes ją čia traktuojame, gali būti panašiai interpretuojama įvairiose objektyvistinėse, tarkime, materializmo, neotomizmo ir pan. (ar subjektyvistinėse) filosofinio mąstymo kryptyse. Skirtumai šiuo klausimu tarp jų išryškėtų, šią problemą perkėlus iš metodologinės į metafizinę plotmę, bandant išsiaiškinti minėto santykio ontinę esmę, suvokti ją kaip substancijos (ar subjektyvybės) atributą (ar savivalę). Bet mūsų aptariami autoriai jos šitaip neanalizavo, išskyrus gal tik A. Puodžiukyną, kuris leidžiasi į platesnius pasaulėžiūrinius fizikos apibendrinimus ir fizikos objektą interpretuoja objektyviojo idealizmo dvasia. Bet ir jis aptariamu klausimu linksta labiau į minėtą metodologinį problemos aspektą, sutaria su realistu P. Slavėnu, nesileidžiančiu į metafizines aukštumas.

Lietuvoje vyravo deterministinis kvantinių reiškinių aiškinimas, kurį dar galėtume apibūdinti kaip statistinio determinizmo koncepciją. Galima būtų ją pavadinti ir indeterministine, savotišku realistiniu indeterminizmu, jeigu terminą indeterminizmas traktuotume ne mūsų apibūdinta prasme, bet kitaip — kaip griežto mechanistinio determinizmo neigimą, kaip statistinio pobūdžio determinizmo propagavimą, t. y. taip, kaip šį terminą suprato dauguma to meto Lietuvos fizikų. Panašios sampratos laikėsi ir N. Bohras [16, p. 34—37; 17]. Kad išvengtume nesusišnekėjimo pavojaus ir terminų painiavos, dar kartą pabrėšime, kad šitokią konceptualinę liniją mes vadinsime determinizmu. Pristatant šitokio pobūdžio tekstus, juos cituojant, kartais pasitaikys ir Lietuvos fizikų vartotas indeterminizmo terminas, turįs būtent statistinio determinizmo prasmę.

Kitą Lietuvoje populiarintą koncepciją mes vadinsime indeterministine. Tai neopozityvistinės kilmės indeterminizmas. Jis teigė, jog fizikoje egzistuoja tik statistiniai priežastiniai sąryšiai tarp subjektyvios kilmės reiškinių, bet neigė šių sąryšių ontologinį, objektyvųjį statusą, apskritai šio pobūdžio klausimo kėlimą skelbė pseudoproblema.

A. Deterministinė kvantinės mechanikos interpretacija

Skirtingai negu Vakarų Europoje, Lietuvoje vyravo realistinė fizikos interpretacija, lėmusi ir deterministinį kvantinės mechanikos traktavimą.

Determinizmo klausimu yra pasisakę daugelis Lietuvos fizikų. Ypač šis klausimas aktyviai buvo svarstomas XX a. IV dešimtmetyje. Tačiau mes čia aptarsime tik plačiau savo požiūrį šiuo klausimu išsakiusių Č. Masaičio, P. Slavėno ir A. Puodžiukyno pažiūras.

XIX a. II pusėje fizika atrodė vis labiau artėjanti tuo metu populiaraus idealo link — visų gamtos dėsnių atskleidimo ir principinės galimybės aprašyti, kiek norima tiksliai, tiek praeities, tiek ateities, tiek dabarties visus gamtos reiškinius.

Vytauto Didžiojo universiteto asistento Č. Masaičio žodžiais tariant, „kada mechaninė pažiūra į pasaulį turėjo visuotiną pripažinimą, išdidus žmogaus protas drįso teigti su Laplace'u, kad tokiam protui, kuriam tam tikru momentu būtų žinomi visi veiksniai gamtoje, visų dalelių tarpusavė būklė erdvėje ir tų dalelių greitis, tokiam protui nieko nebūtų nežinoma nei praeityje, nei ateityje, jeigu tik jisai sugebėtų visus tuos duomenis surišti matematinėmis formulėmis [...]. Visų gamtos mokslų idealas, regis, buvo suteikti tos galios žmogaus protui“ [174, p. 356].

Tačiau XIX a. mokslo perdėtos gnoseologinės pretenzijos, tikėjimas mokslinio pažinimo visuotinumu, pilnumu naujosios fizikos buvo sugriautos. Mokslas tegali duoti tik nepilną gamtos aprašymą. Moksliniais metodais gali būti apibūdinti ne visi objektai, ne visose laiko ir erdvės atkarpose ir ne bet kokiu tikslumu. Šis svarbus ir plačiai tuomet jau žinomas mokslo gnoseologinių pretenzijų susiaurinimo faktas Č. Masaičio yra siejamas su pačia pasaulio kvantine prigimtimi, t. y. jos „fizikine ontologija“ — fizikine pasaulio būties samprata: energijos ir medžiagos diskretiškumu, išsilaikymu ir kitomis kvantinėmis savybėmis. Realybės, fizikinės daiktiškosios būties diskretiškumas sukelia pažinimo statiškumą, diskretiškumą, todėl kvantinės mechanikos tikimybiškumas jam yra objektyvus. Visa tai leidžia apibūdinti Č. Masaitį kaip deterministą.

Č. Masaitis teigė, kad kvantinėje mechanikoje esantis neapibrėžtumo principas yra gamtos faktas, t. y. vienu

metu griežtai nustatyti mikroobjekto koordinatės ir jo impulso (t. y. ir pačios jo būsenos klasikine prasme) neįmanoma. Kartu „negalima svajoti apie visos praeities ir ateities žinojimą, nes net dabarties neįstengiame žinoti“ [174, p. 359]. Panašiai indeterminizmą grindžia ir neopozityvistai (pvz., H. Reichenbachas [316, p. 281]). Bet Č. Masaitis ir kiti to meto Lietuvos fizikai šiam svarbiam tvirtinimui pagrįsti stengėsi atrasti ontinio pobūdžio argumentų, t. y. jų mąstymas iš esmės ėjo priešinga neopozityvizmui linkme. Tačiau būtina pažymėti, kad Kopenhagos interpretacijos autoritetas fizikams tuomet buvo didžiulis, todėl didesnio ar mažesnio neopozityvistinių idėjų poveikio neišvengė nei vienas to meto Lietuvos fizikas. Ši įtaka ypač ryški tuose jų svarstymuose, kurie yra skiriami kvantinių procesų stebėjimo specifiškumui aptarti. Antai Č. Masaitis tvirtino, kad mikrodalelės, „kai jos nėra stebimos, kai jos nesudaro jokio kontakto su kitomis dalelėmis, jos visiškai išnyksta iš fizinio pasaulio, idant vėl kažkur netikėtai atsirasti, susidūrusios su kitomis dalelėmis, nežinia ką veikusios iki tol“ [174, p. 359].

Toks teiginys akcentuoja ne tik objekto ir subjekto sąryšį, bet ir pažinimo akto konkretumą. O tai kvantinėje mechanikoje yra labai svarbus momentas, susiejantis glaudžiais ryšiais fizikinę gnoseologiją su ontologija. Jis turi ir svarbią metodologinę reikšmę. Tai yra pabrėžę turbūt dauguma XX a. fizikų ir mokslo metodologų [pvz., 16, p. 34—37; 277; 293, p. 57—60; 311, p. 353; 323, p. 15—16]. Jis reikalauja mikroobjektą aprašyti taip, kad tą aprašymą bent iš principo būtų įmanoma patikrinti (tai panašu į loginio empirizmo verifikabilumo principą) [178, p. 31]. Toks reikalavimas suponuoja kitą principinį teiginį, nurodantį, kad kvantinėje mechanikoje, nedarant metodologinių klaidų, įmanomas tėra samprotavimas apie pradinę ir galinę objekto bangines funkcijas, apibūdinančias jo būsenas, bet, griežtai imant, neįmanomas kalbėjimas apie tarpines būsenas, per kurias objektas patenka iš pradinės į galinę būseną, t. y., anot Č. Masaičio, „kvantų teorija tesiima nusakyti tikimybes „atsirasti“ tokiai dalelei vienur ar kitur vienokiu ar kitokiu būdu“ [174, p. 359]. Šitoks kvantmechaninių reiškinių aprašymo konkretumo, empiriškumo pabrėžimas yra svarbus Č. Masaičio „indeterminzimo“ koncepcijos bruožas.

Kitas Č. Masaičio užfiksuotas esminis jos aspektas yra pačios aprašomos būsenos parametrų nustatymo tikslumo

objektyvus ribotumas: „iš anksto nustatyti matavimo rezultatų kvantų teorija negali, ji gali nurodyti, su kokia tikimybe galime laukti vieno ar kito rezultato“ [174, p. 358]. O pasirėmęs atitikimo principu, jis konstatuoja, kad ir „geležiniai“ gamtos dėsniai net klasikinėje fizikoje iš principo pažymi tik įtikinamiausią rezultatą, o ne griežtą būtinybę. Taigi kvantmechaninio aprašymo tikimybiškumas bei atitikimo principas įsakmiai reikalauja koreguoti klasikinę determinizmo sampratą: „pastebimo gamtoje dėsningumo negalima laikyti griežto priežastingumo išdava ta prasme, kaip tai suprantama mechaninėje gamtos interpretacijoje, [...] taip su kvantų teorija įvedamas neapibrėžtumas indeterminizmas“ [174, p. 358].

Taigi pirmasis „indeterminizmo“ aspektas Č. Masaičio kvantinės mechanikos interpretacijoje yra siejamas su subjekto ir objekto santykio problema, o antrasis — su pačios kvantinės mechanikos tikimybiniu pobūdžiu, kuris yra nulemtas mikropasaulio ontinių savybių. Šie abu momentai yra susiję. Juos Č. Masaitis sieja su W. Heisenbergo neapibrėžtumo principu, o galutine prasme — su fizikoje ontologinį statusą turinčiu banginio-korpuskulinio dualizmo principu.

Č. Masaitis kvantmechaninio aprašymo nelaiko paradoksaliu. Paradoksai kyla, kai šis aprašymas yra interpretuojamas, pritaikius klasikinį pasaulėvaizdį, jo sąvokas, kurias jis vadina „inžinierinėmis“. Kvantinės mechanikos vystymasis, anot jo, reikalauja naujų sąvokų, netgi keičia visą fizikinį pasaulėvaizdį. Pilnai ir adekvačiai išversti naująją fizikos kalbą į senąją, pripildytą klasikinių vaizdinių, yra neįmanoma.

Taigi Č. Masaitis, spręsdamas determinizmo problemą, kartu iškelia svarbią senų ir naujų gnoseologinių objektų santykio problemą, parodo naujų objektų principinį nesuvedamumą į senuosius, pademonstruoja pastarųjų negalią aiškinti naujųjų esmę (iš tokių aiškinimų ir kyla paradoksai), konstatuoja naujame, matematizuotame pasaulėvaizdyje užfiksuoto pasaulio neišverčiamumą į kasdieninę, mechanistiniais įvaizdžiais besiremiančią, kalbą ir šia prasme pažymi interpretacinį kvantinės mechanikos neišsenkamumą.

Deterministinės nuostatos laikosi I. Končius. Kvantinė mechanika, anot jo, ne paneigia determinizmą, o tik pakeičia klasikinę jo prasmę. Paties determinizmo principo neigimas būtų tolygus fizikos mokslinio statuso neigimui.

Priežastingumo sampratos revidavimą jis sieja su kvantinių procesų statistiška prigimtimi, kuri savo ruožtu kyla iš neapibrėžtumo principo [152, p. 247].

Panašiai šiuo klausimu yra pasisakęs ir Lietuvos universiteto matematikos profesorius V. Biržiška. Jis tvirtino, kad tikimybių teorijos vartojimas kvantinėje mechanikoje nereiškia, kad šioje srityje neegzistuoja jokio priežastingumo. Jeigu priežastinis sąlygotumas apskritai neegzistuotų, tai, anot jo, gamta būtų visiškas chaosas, ir tikimybių teorija negalėtų padėti jame susigaudyti. Kvantinėje mechanikoje neįmanoma žinoti griežtų priežastinių sąryšių, bet joje yra žinomos įvairių dydžių funkcinės priklausomybės. O tikimybiniam tyrimui to kaip tik ir užtenka [15, p. 81, 102—103]. Jo nuomone, gamtos moksluose priežastinis sąryšis apskritai tepasireiškia kaip matematinė funkcinė tam tikrų dydžių priklausomybė. Ir todėl griežto priežastingumo principo revizija nėra fizikai toks jau skausmingas faktas.

P. Slavėnas teigė, kad negalimumas kiek norint tiksliai išmatuoti mikroobjektų būseną turi labai gilias šaknis ir, bandant jį pagrįsti, reikia priimti „indeterminizmo" doktriną, kurioje atmetama dėsnių aniliziškumo koncepcija ir pabrėžiamas jų statistiškumas. Šis mikroobjektų statistiškumas, tuo pačiu ir „indeterminizmas" siejami su tuo faktu, kad atomo būklė nėra vien aplinkos poveikio rezultatas, o priklauso nuo jo vidinio „pasirinkimo" ir todėl negali būti griežtai apskaičiuotas. Patekęs į kokią nors aplinką, atomas į tai reaguoja, bet jo reakcija negali būti vienprasmiškai numatyta, nes ji priklauso ir nuo jo „paties pasirinkimo" — iš visų galimų būsenų atomas „pasirenka" vieną kurią nors [214, p. 109].

P. Slavėno, kaip ir Č. Masaičio, propaguojamas „indeterminizmas" neneigia priežastingumo ontologinio statuso, o iš esmės remiasi tik dėsningumo (vėlgi neneigiant jo objektyvumo) aniliziškumo kvestionavimu. Todėl ir P. Slavėno nuostatą apibūdintume kaip deterministinę.

Senoji mechanika, kaip teigia P. Slavėnas, jau XIX a. pabaigoje deterministiškai nepajėgė paaiškinti daugelio mikropasaulio reiškinių. Kvantinės mechanikos kūrėjai, užuot ėmęsi kaišioti šias determinizmo spragas, tik konstatavo jų buvimą, patikslino kontūrus ir tai priėmė kaip gamtos dėsnį. (Panašiai pasielgė reliatyvumo teorijos pradininkas A. Einsteinas, gamtos dėsniu paskelbęs negalimybę konstatuoti eterio egzistavimą [334]). Buvo atmesti

bet kokie bandymai mikropasaulio šuoliškumą, „chaotiškumą“ paaiškinti mechanistiškai. Kvantinė mechanika atskyrė „chaotiškumo“ (mikro) ir „tvarkingumo“ (makro) sritis ir mikrokosmosą pavertė „indeterminizmo tvirtove“ [225, p. 72—73]. Tokia indeterminizmo koncepcija, anot jo, atmeta ne visus, bet tik analizinius dėsningumus, kurie šioje koncepcijoje nėra esminiai fizinio pasaulio bruožai. Šioje koncepcijoje tenkinamasi statistinių tendencijų, dėsningumų išaiškinimu.

P. Slavėnas aptaria didžiulį kvantinės mechanikos poveikį mokslo metodologijai ir ypač dėsningumo sampratai [214]. Dėsnius jis skirsto į analizinius ir statistinius. Pirmųjų savybėmis laiko operavimą tolydžiais dydžiais, determinizmą ir griežtą matematinį formulavimą, kai tolydine diferencialine lygtimi išreiškiamas santykis tarp tolydžių dydžių. Operuojant vien analiziniais dėsniais, sukuriamas kritikuotinas laplasiškas pasaulėvaizdis, pagrįstas griežtu determinizmu, nežinąs laiko krypties. Tačiau XX a. fizika apskritai, o ypač kvantinė mechanika, analizinių dėsningumų sritį nepaprastai susiaurino, fizikoje įteisino statistinius dėsningumus, kurie klasikinėje fizikoje atrodė esą lyg ir nepilnaverčiai ar net nepagrįsti. Statistiniai dėsniai į fizikinį pasaulėvaizdį įvedė atsitiktinumą, įtvirtino procesų negrįžtamumo sampratą, o tai leido vienprasmiškai nustatyti laiko kryptį, apsunkino praeities analizę fizikoje. Dėl to fizikinis pasaulėvaizdis tapo tikroviškesnis, realesnis, bet kartu sudėtingesnis, mažiau vaizdus. Statistiniai mikrokosmoso dėsniai, stambinant tyrimo mastelį ir objektų mases, virsta analiziniais makrokosmoso dėsniais.

Determinizmo problemą plačiame fizikiniame ir filosofiniame kontekste yra nagrinėjęs ir A. Puodžiukynas. Tačiau vienprasmiškai apibūdinti ir receptuoti jo pažiūras yra sunku. Jis pats kvantinės mechanikos interpretacijose išskiria dvi pagrindines kryptis: determinizmą ir indeterminizmą. Jas abi visapusiškai analizuoja, labiau palaikydamas savo traktuotėje indeterministinę doktriną, kuri, vartojant aptartą mūsų vertinimo kriterijų — priežastingumo principo ontologinį statusą — iš tiesų yra deterministinė. Antra vertus, A. Puodžiukynas abejojo, ar apskritai neprisieis determinizmo ir indeterminizmo pripažinti apriorinėmis mąstymo formomis, o jų pasirinkimą paskelbti konvencionalaus apsisprendimo reikalu [196, p. 14—15]. Toks tvirtinimas liudija autoriaus negriežtą apsis-

prendimą šiuo klausimu. O jeigu jis būtų bent kiek plačiau išplėtotas, tai reikalautų A. Puodžiukyno pažiūras receptuoti kaip artimas neokantiškajam indeterminizmui. Tačiau šitokia nuostata nebuvo plėtojama ir liko tik vienu iš jo samprotavimų nenuoseklumo pavyzdžių. Trečia, A. Puodžiukyno samprotavimuose determinizmo klausimu galima rasti neopozityvizmui artimų teiginių. Turėdami visus tuos momentus galvoje, vis dėlto linkstame jo pažiūras šiuo klausimu apibūdinti kaip deterministines.

Kaip jau pažymėjome, fizikinę realybę A. Puodžiukynas traktavo, remdamasis anglų astrofiziku, kosmologu ir filosofu J. Jeansu. Jis pripažino fizikinės realybės objektyviąją būtį ir jos esmės ieškojo matematinėse formose, kurioms objektyvaus realumo suteikia Dievas-matematikas. Tačiau daugeliu žemesnio filosofinio lygmens klausimų A. Puodžiukynas yra visiškai artimas realizmui. Be to, metodologinis ir metafizinis mąstymas vyko lyg ir greta, atsietai. Tai ir natūralu: XX a. gamtos moksluose objektyviojo idealizmo atstovui fizikui ieškoti kokių nors kitų, konkretesnių, dieviškojo ingrediento fizikoje argumentų būtų buvę neatsargu, o plintančios antifilosofinės nuostatos fone — ir anachroniška. A. Puodžiukynas to vengė, abejodamas ryškiai teistinio atspalvio spekuliacijomis, todėl determinizmo klausimu jo pozicija yra panaši į Lietuvos realistų požiūrį.

Kvantinės mechanikos deterministinę interpretaciją A. Puodžiukynas analizuoja, remdamasis moderniausiais to meto M. Plancko darbais. Jis parodo, kad ši koncepcija tolima laplasiškajam determinizmui, kad jos esmėje glūdi empirinės realybės ir fizikinio pasaulėvaizdžio atskyrimas bei determinizmo konstatavimas pastarajame. Determinuotumas, anot jo, yra proto sukonstruoto fizikinio pasaulėvaizdžio savybė, o įvairūs statistiniai duomenų išbarstymai gaunami, pereinant iš šios srities į eksperimentinę sritį, kaip dabar priimta sakyti — redukuojant banginę funkciją. Klasikinėje fizikoje tokie perėjimai (dėl eksperimentinės fizikos dydžių ir „pasaulėvaizdžio“, t. y. teorinės fizikos sąvokų mažo skirtingumo) buvo gana akivaizdūs, o tuo tarpu kvantinėje mechanikoje jie tampa labai tarpiškais. Taigi A. Puodžiukyno traktuojamai M. Plancko deterministinei kvantinės mechanikos interpretacijai būdinga tai, kad determinizmo ieškoma „pasaulėvaizdžio“ srityje, paštebint, kad šioje srityje vartojami simboliai tėra suidealinti objektų reprezentantai, ne visai tiksliai repre-

zentuojantys juslių pasaulį (pvz., kvantinėje mechanikoje operuojama banginės funkcijos sąvoka, kuri juslėms nieko nesako). Ši principinė negalimybė „visai tiksliai perkelti įvykį iš juslinio pasaulio į pasaulėvaizdį arba atvirkščiai, iš pasaulėvaizdžio į juslinį pasaulį“ [196, p. 10] ir yra kvantinės mechanikos statistiškumo priežastis.

A. Puodžiukynui deterministinės koncepcijos požymis yra tai, kad joje pripažįstamas griežtas priežastinis sąryšis tarp fizinių procesų. Tačiau autorius, M. Plancko koncepciją receptuodamas kaip deterministinę, nedaro jokio skirtumo, tarp kokių procesų ieškoma to priežastingumo — tarp idealių ar realių, teorijoje ar objektyvioje realybėje. Mums tuo tarpu, receptuojant koncepciją, yra svarbiausia, kokioje srityje ieškoma priežastingumo sąryšio, o tik po to svarbu, kokio pobūdžio (griežto ar negriežto) priežastingumo tenai ieškoma. Todėl taip, kaip M. Plancko determinizmą pateikė A. Puodžiukynas (beje, derėtų šį pateikimą bent iš dalies kvestionuoti, nes M. Planckas iš tikro yra vienas iš XX a. I pusės Europos fizikų, išlaikiusių, nors ir nenuoseklią, kantišku agnosticizmu persunktą, bet vis dėlto dar gyvą, realistinę nuostatą, tikėjimą determinizmu [182; 183; 303; 315, p. 335]), mūsų supratimu tai yra indeterminizmas, nes čia yra ryškus, akcentuotas priežastingumo subjektyvumo momentas, priežastingumo esmės čia ieškoma ne ontinėje fizikinės realybės būklėje, o gnoseologinėje teorijos, pasaulėvaizdžio sąrangoje.

A. Puodžiukynui toks „deterministinis“ kvantinės mechanikos aiškinimas yra kvestionuotinas, nes „deterministai dar vis tiki, kad mikrokosmoso procesai yra priežastingai surišti, nors tas priežastingumas mums yra visai neapčiuopiamas. Tuo tarpu indeterministai protingai atsisako sužinoti neapčiuopiamas smulkmenas ir nenori primesti gamtos procesams suidealinto deterministinio stovio, o traktuoja gamtos įvykius taip, kaip jie reiškiasi mūsų tiesioginei ar netiesioginei patirčiai“ [196, p. 14].

A. Puodžiukynas tvirtino, kad indeterministinė doktrina pripažįsta statistinius dėsningumus, kurie iš principo skiriasi nuo klasikinėje fizikoje žinomų ir pripažįstamų statistinių dėsningumų. Klasikinėje fizikoje įvykiai yra visiškai apibrėžti, bet, nežinant juos jungiančio griežto dėsnio, kalbama tik apie visumos ansamblio statistinį dėsningumą. Tuo tarpu kvantinėje mechanikoje statistinę prigimtį turi kiekvienas įvykis, t. y. neapibrėžti jau patys įvykiai: „didžiausią smūgį determinizmui suduoda Hei-

senberg'o neapibrėžtumo principas [...]. Nes negalima kalbėti apie procesų praeitį ir ateitį, jei tiksliai nežinoma jo dabartis" [196, p. 5].

A. Puodžiukyno indeterminizmo sampratoje neneigiamas priežastingumo objektyvumas, o tik kvestionuojamas to priežastingumo griežtumas, objektyviu, ontologiškai būtinu laikomas būtent nekietas priežastinis sąryšis tarp bet kokių mikroprocesų. Dėl šių momentų tokia „indeterministinė" koncepcija, vartojant mūsų apibūdinimą, yra deterministinė. Kita vertus, A. Puodžiukynas, analizuodamas tokio „indeterminizmo" galimą pagrindimą, iškelia nemaža neopozityvizmui artimų momentų, kurie, jei būtų nuosekliai gvildenami, lemtų priežastingumo subjektyvumo konstatavimą. Štai, anot jo, deterministinės spekuliacijos, teigiančios, pavyzdžiui, dviejų fizikinių būvių tapatybę, bet negalinčios savo teiginių patikrinti,— yra beprasmės. Fizikoje tik verifikuojami teiginiai turi prasmę. Toks nesirėmimas neverifikuojamais teiginiais ir yra indeterminizmo privalumas. „Gali būti taip,— rašo jis,— kad tikrame pasaulyje („Welt an sich") viešpatauja priežastingumas mūsų pirmiau minėta prasme. Bet fiziko tatai nedomina, nes jo tyrimų objektas nėra „tikrasis" pasaulis, bet toks pasaulis, koks jis prisistato mūsų juslėms. Apie šį pasaulį mes tikrai žinome, kad jame tam tikra prasme viešpatauja atsitiktinumas. Bet tuo nenorime pasakyti, kad pasaulyje viešpatauja chaosas" [196, p. 6].

Šitokie teiginiai, jeigu juos nagrinėsime platesniame A. Puodžiukyno straipsnių kontekste, nereprezentuoja autoriaus subjektyvizmo, orientacijos į neopozityvizmą, greičiau jie atspindi tuo metu populiaria forma pateiktą empirizmo reikšmės konstatavimą moderniojoje fizikoje, to empirizmo konkretumo pabrėžimą. Tas pat pasakytina ir apie daugelio kitų Lietuvos fizikų neopozityvistinio pobūdžio pasisakymus. Fizika atsisako kalbėti apie „daiktą sau", todėl tuo pačiu jai neegzistuoja ir koks nors jutimams neprieinamas kitas pasaulis su savo dėsningumais. Tačiau tai nereiškia, kad fizikai realybė teegzistuoja jutimuose. Taigi yra įmanoma išlikti objektyvistu, gana prasmingai pasiremiant loginio empirizmo atrastais principais.

Taigi šitokia „indeterminizmo" doktrina pripažįsta ontiškai sąlygotą kvantinių objektų statistiškumą, konstatuoja W. Heisenbergo neapibrėžtumo principo fundamentalumą, pagaliau atsiremia į verifikavimo kvantiniuose procesuose specifiškumą, t. y. į eksperimento ir teorijos, į

subjekto ir objekto santykio problemą. Šia prasme tiek plankiškoji determinizmo, tiek indeterminizmo koncepcijos suartėja, nors ir pabrėžia skirtingus tos problemos aspektus. Todėl A. Puodžiukynas šių koncepcijų griežtai ir nepriešina, laiko jas daugmaž viena kitos vertomis varžovėmis. Kaip jis pažymi, M. Plancko determinizmo doktrina galų gale atsiremia į subjekto-objekto santykio problemą. Plankiškajame determinizmo variante šis santykis yra toks: subjekto kuriamas pasaulėvaizdis yra griežtai deterministinis, bet, bandant jį pritaikyti objektui (t. y. eksperimente), atsiranda statistiniai duomenų išbarstymai, t. y. netikslumų priežastis yra redukcija. Pritardami A. Puodžiukynui, pastebėsime, kad M. Planckas, bandydamas išsaugoti griežtą determinizmą, neigdamas statistinių dėsningumų objektyvumą, nuosekliai ir neišvengiamai priėjo kantiškąjį agnosticizmą, ėmęs teigti, kad vis tiktai tikroji realybė yra nepažini [303, p. 27—31; 315, p. 38—39, 74].

„Indeterministinėje" koncepcijoje, anot A. Puodžiukyno, subjekto ir mikroobjekto santykis laikomas objektyviai tikimybinės prigimties. Ši aplinkybė yra gamtos dėsnis, objektyvus faktas, pažymėtas W. Heisenbergo neapibrėžtumo principu. Kaip nors išvengti šio principo poveikio subjektas negali, nes eksperimente jis visada paveiks objektą, todėl, anot A. Puodžiukyno, ir kalbėti apie objektyvios tikrovės priežastingumą neverta, nes jo niekaip nebūtų įmanoma nustatyti. Taigi dar kartą galime konstatuoti, kad A. Puodžiukyno „indeterministinė" koncepcija atmeta tik griežtą ontologinio statuso determinizmą.

Kaip jis teisingai teigia, plankiškojo determinizmo koncepcijoje subjekto sąmonės kuriamo fizikinio pasaulėvaizdžio determinuotumui pagrįsti (kadangi jo niekaip neįmanoma patikrinti) yra priimama idealistinė, spekuliatyvi tezė apie „viską išmanančią dvasią", kuriai įmanomas su objektu idealus ryšys. Subjektas, būdamas pats gamtos dalimi, tokio ryšio turėti negali. Pažymėsime, kad nors M. Planckas daugeliu savo nuostatų buvo artimas realizmui, bet tokios idėjos vertė jį determinizmą aiškinti objektyviojo idealizmo dvasia, neišsiverčiant be „neutralaus", „dieviškojo stebėtojo" idėjos [294, p. 49—50]. A. Puodžiukynas teigė, kad tokia nuostata gali būti priimta tik *a priori*. Todėl ji dėl savo spekuliatyvumo jam atrodo mažiau tikėtina už „indeterministinę" koncepciją. „Kvantų mechanikoje gali ateitį spėti iš praeities, bet mes neprivalome laukti, kad sprendimas būtų tikslesnis už premi-

sas. Iš tikimybės tegalima spėti apie tikimybę. [...] Bet tikslesnio atspėjimo mums ir nereikia, nes jo tikrumo eksperimente vis vien negalima patikrinti" [196, p. 7].

B. Indeterministinė kvantinės mechanikos interpretacija

Neopozityvistinės dvasios indeterminizmą propagavo vienas ryškiausių fizikinio neopozityvizmo atstovų Lietuvoje, Vytauto Didžiojo universiteto Fizikos katedros privatdocentas, nuo 1939 m. docentas A. Žvironas. Indeterminizmas jam buvo vienas iš svarbiausių kvantmechaninio pasaulėvaizdžio požymių. Jis teigė, kad XX a. fizika atlieka pagrindinių metodologinių principų bei fundamentalių teorinių modelių ir sąvokų reviziją. Dėl to „kinta požiūris, sakysim, į priežastingumą, į dėsningumą, vis daugiau linkstant manyti, kad priežastingumas yra ne gamtoje, bet mūsų mintijimo aparate, kad gamtos dėsniai yra mūsų pačių sudarytos taisyklės, kurių pasigavus sėkmingai atvaizduojami mūsų mintyse patirtieji faktai, savitarpiai jų pareinamumai" [270, p. 10]. Tokios neopozityvistinės pažiūros, kaip žinoma, yra subjektyvistinės. Jas nuo solipsizmo gelbsti verifikavimo arba verifikabilumo reikalavimas bei su juo besisiejanti tezė apie filosofinių spekuliacijų ir klausimų beprasmiškumą.

Taigi dėsniai, priežastingumas tėra mąstyme esančių iš patyrimo atėjusių jutiminių faktų grupavimo taisyklės, mąstymo ekonominimo priemonės. Jų objektyvumo statusas kvestionuojamas, o klausimas, iš kur ateina potyriai, kas už jų slypi, paskelbiamas beprasmiu. Štai maždaug taip mes receptuotume A. Žvirono filosofinę nuostatą aptariamu klausimu. Panašių nuostatų anuomet dėl Vienos ratelio loginio empirizmo įtakos bei Kopenhagos kvantinės mechanikos interpretavimo autoriteto laikėsi daugelis Europos fizikų, pvz., N. Bohras, P. Jordanas, W. Heisenbergas ir kiti. Tačiau Lietuvoje neopozityvistinį indeterminizmą skleidė tik vienas A. Žvironas.

Su determinizmu siejosi kvantmechaniniame pasaulėvaizdyje naujoje šviesoje iškilusi mikropasaulio įvykių matavimo, teorijų verifikavimo problema. Klasikinės fizikos atstovai teigė, kad matavimo procedūra neveikia matuojamojo objekto ar bent šį veikimą galima apskaičiuoti ir į jį atsižvelgti, o modernus „fizikas, siekdamas susekti elektrono vietą erdvėje,— rašo A. Žvironas,— patenka į

padėtį psichologo, norinčio patirti savųjų minčių asociaciją: nukreipdamas dėmesį į savo minčių eigą, tuo pačiu jis iškreipia savąsias tiriamąsias mintis iš natūralios eigos“ [268, p. 163].

Šita problema XX a. fizikoje ir metodologijoje užima vieną iš centrinių vietų. Ji yra užfiksuota W. Heisenbergo neapibrėžtumo principuose, siejasi su verifikavimo principu. A. Žvironas pastebi, kad iš šių principų seka eksperimentinių duomenų statistiškumas, indeterminizmo tezės neišvengiamumas. O svarbiausia, šie principai verčia atlikti fizikinio pasaulėvaizdžio reviziją, atmetant ir reviduojant nekritiškai iš klasikinės fizikos perimtas sąvokas ir teorines konstrukcijas (pvz., mikroobjekto trajektorijos, padėties, greičio, mikropasaulio erdvės ir laiko ir kt.). Kvantinėje mechanikoje teliko tik iš principo stebimi, matuojami dydžiai. Jis tvirtina, kad kelti kitokio metodologinio statuso klausimus, pavyzdžiui, apie tai, kur buvo elektronas tarp dviejų stebėjimų, kvantinėje mechanikoje yra neįmanoma, nes tokie klausimai yra beprasmiai.

Č. Masaitis taip pat pabrėžė kvantinės mechanikos empiristinį kryptingumą: eksperimentinio stebėjimo kvantinėje mechanikoje konkretumą. Bet jis akcentavo tik tą aplinkybę, kad kvantinėje mechanikoje yra beprasmiška kalbėti apie mikroobjektą, neaptariant sąlygų, kurioms esant jis bus stebimas. Akcentavęs šį momentą, jisai toliau minties nebevystė ir liko realistinėje pozicijoje, o A. Žvironas patraukė fizikos objekto subjektyvinimo keliu. Fizika, anot jo, atsisako „nuo modelių objektyvinimo, vis daugiau tenkinasi betarpiu patyrimu paremtomis sąvokomis bei jų konstrukcijomis, modelių vietoje vis dažniau vartodama matematinę kalbą, kaip vieną iš ekonomingiausių mintijimo priemonių“ [270, p. 8—10]. Todėl jam panašiai kaip E. Machui [166, p. 250—283] idealūs fizikos objektai tėra pojūčių, minčių reprezentantai ir panašiai kaip neopozityvistai [301, p. 51—55, 265—267; 324, p. 325—355] jisai mano, kad yra beprasmiška kelti klausimą, ką jie reprezentuoja, ar už jų egzistuoja objektyvus pasaulis. Atsakymo į šį klausimą negalime patikrinti, R. Carnapo žodžiais tariant, tokie teiginiai yra neprotokoliniai [25]. Todėl suprantama, kad šitokiame subjektyviame fizikinių teorijų pasaulyje neįmanoma tikėtis, kad koks nors principas, tarkime, priežastingumo, įgautų objektyvią, ontinę reikšmę. Indeterminizmo principas, anot jo, visgi neskelbia absoliutaus nesupaisomo chaoso, bet pabrėžia

esant statistinio pobūdžio priežastinį sąryšingumą tarp subjektyvaus pobūdžio reiškinių.

Apskritai A. Žvironas, kaip ir neopozityvizmo teoretikai, neneigė objektyviosios realybės egzistavimo, tik teigė, kad kalbėti apie tai yra beprasmiška. Jis, kaip ir kiti Lietuvos fizikai, neišvengė nenuoseklumo. Daugelyje vietų jo filosofinės nuostatos artimos realizmui, todėl A. Žvironas negali būti apibūdintas kaip nuoseklus neopozityvistinių nuostatų reiškėjas. Pabrėžiame, kad subjektyvistiniu nuoseklumu, kokiu dažnai yra apibūdinami neopozityvistai sovietinėje literatūroje, nepasižymėjo net ir neopozityvizmo klasikais laikomi mąstytojai. Tai pasakytina, pavyzdžiui, apie pokarinius H. Reichenbacho [316; 317], F. Franko [324], R. Carnapo [26; 301] veikalus. Štai H. Reichenbachas, kalbėdamas apie indeterminizmą kvantinėje mechanikoje, tvirtina, kad „ne stebėtojas sukelia neapibrėžtumus", kad jie kyla dėl „santykio tarp matuojamojo instrumento ir fizikiniu objektų [...] tarp mikro- ir makrokosmoso" [316, p. 296]. Jis net kritikuoja subjektyvistinius šio klausimo sprendimus. Tad net H. Reichenbacho negalima vadinti nuosekliu subjektyvistu. Subjektyvizmas neopozityvizme reiškiasi greičiau kaip virtuali galimybė. Tai pasakytina ir apie A. Žvirono neopozityvistinę nuostatą.

3.4. Kvantinė fizika ir valios laisvės problema

XIX a. fizikoje vyravusiame mechanistiniame pasaulėvaizdyje gyvybės, valios laisvės problemos buvo nesuprantamos. Bandymai jas spręsti vedė į žmogaus-automato įvaizdį, fatalizmą, kas sveikam protui atrodė nesusipratimu. Tokia negalia ne tik kad spręsti šias problemas fizikalistiniais metodais, bet ir bent pripažinti jų realumą, teisę egzistuoti, neprieštaraujant nusistovėjusiam klasikiniam fizikos pasaulėvaizdžiui, nuoseklius „gamtiškosios filosofijos" atstovus vedė į antifilosofinio skepticizmo stovyklą, spekuliatyviai mąstančiuosius — į antiscientistinio mąstymo vagą. Ryški takoskyra tarp gamtos ir humanitarinių mokslų, tarp scientistinio ir humanistinio pasaulėvaizdžių, tarp gyvybei abejingos, jos nežinančios fizikos teorijos ir besivystančios, tampančios gyvosios gamtos ima dūlėti tik XX a. pradžioje. Vienu iš šio sudėtingo proceso momentų ir aspektų buvo tai, kad kvantmechaninis pasaulėvaizdis įgavo šiokių tokių „humanistinių" momentų, jame

gyvybės, tuo pačiu labai tarpiškai, ir valios laisvės problema įsigijo tam tikrą atsparą negyvoje būtyje. Moksle nuvainikuojamas mechanistinis determinizmas, taigi gamtos mokslų metodologinio pateisinimo nebetenka ir fatalizmas. Vis labiau fizikiniame pasaulėvaizdyje įsitvirtina negrįžtamumo, gamtos nepaliaujamo vystymosi, jos organizavimosi momentai, dėl ko ir gyvybė net fizikinio pasaulėvaizdžio lygmenyje vis labiau praranda „nesusipratimo" statusą, jos egzistavimui pateisinti bereikia vis mažiau metafizinių, transcendentinių ir kitokių argumentų. Nors šie momentai kiek nors stipresnių argumentų ima įgauti tik šių laikų fizikoje, chemijoje (pavyzdžiui, savo knygoje „Tvarka iš chaoso" apie tai rašo I. Prigožinas ir I. Stengers [313]), bet reikšmingų idėjų galima rasti ir kvantmechaniniame pasaulėvaizdyje, ir visų pirma „indeterminizme". Tačiau bandymai bent kiek plačiau fizikalistiniais metodais spręsti šias problemas dar neišvengdavo ir mechanicizmo palikimo įtakos. Prieš tokius bandymus ypač griežtai pasisakė N. Bohras: pažymėjęs, kad psichofizinis paralelizmas tėra nerimta analogija, nesuteikianti jokių galimybių psichikos, gyvosios gamtos srityje vartoti vienareikšmį fizikinį aprašymą [279, p. 211; 280, p. 20—25]. Panašiai yra pasisakęs ir F. Frankas [324, p. 356—364]. Kaipgi šis klausimas buvo analizuojamas Lietuvoje?

P. Slavėnas teigė, kad klasikinė fizika, tiksliau, griežtas determinizmas atomą suprato kaip paprastą automatą, paklusniai vykdantį aplinkos komandas. Čia valios laisvė yra „fiziškai neįmanoma", nesuprantama, visur galioja determinizmas, taigi ir žmogus turįs būti irgi paprastu automatu. Tokia „mokslinė" pasaulėžiūra, anot P. Slavėno, negalėjo būti populiari nei tarp rimtesnių fizikų, nei tarp filosofų. Padėtį iš esmės keičia kvantmechaninis indeterminizmas. Indeterminizmo doktrinoje žmogus yra ne makroskopiškas automatas, kuriam galioja analiziniai dėsniai, bet jis yra „kvantiškų automatų", t. y. atomų visuma, kuriems šitokio pobūdžio dėsniai pilnutinai negalioja. „Todėl automatas-žmogus yra „iškleręs" automatas, jo veikimas negali būti visai tiksliai numatytas [...]. Tas pats žmogus tuo pačiu metu savo sąmonėje gali būti pilnai determinuotas. Iš čia eina hipotezė: valia pasireiškia kvantiniuose šuoliuose. Vykdydamas kokį nors nusistatymą arba sumanymą, asmuo nustato tam tikras kvantiškas atmainas, kurios įvyksta smegenyse, ir kurios, žiūrint iš

išviršinio pasaulio, yra „savarankiškos“ [...]. Jeigu pripažinsime, kad laisva valia reiškiasi kvantiškų šuolių pasirinkimu, tai turime pripažinti kiekviename atome tam tikrus laisvos valios pradmenis. Tiesa, ta atomo valia yra labai menka, visi valios aktai gali būti sunumeruoti „kvantiškais numeriais“ [214, p. 11]. Taigi žmogaus valios laisvė yra tik suderinimas, koherencija daugelio atomų valios laisvių, o kiekvienas atomas turi savyje ne tik medžiagos, bet ir gyvybės, ir psichinio veikimo pradmenų. Būdama panašios prigimties, žmogaus valia gali veikti atskirų atomų valias ir šitaip juos valdyti.

Manytume, kad šiose P. Slavėno pažiūrose atsispindi realistinių nuostatų žadinama (noras žmogiškuosius procesus aiškinti objektyviomis priežastimis), tačiau mechanistinė nuostata. Nors autorius ir šneka apie šuoliškumus atominiuose procesuose, tačiau adekvačiai jų interpretuoti straipsnyje dar nepajėgia. Nesuprantama ar bent nepastebima ir tai, kad egzistuoja kokybinė praraja tarp laisvos dalelės ir mikroobjekto, sudėto iš tų dalelių, kad net laisvas elektronas ir elektronas atome yra ne toks pat elektronas. Juo labiau gili praraja tarp mikrodalelės ar chaotiškos jų visumos ir save organizuojančio organizmo, koks yra žmogus. Be abejo, gyvybės, kaip ir apskritai būties pradmenų, realistas turi ieškoti objektyvioje realybėje, jos konkrečioje raiškoje. Tačiau dėl tokių paieškų neturėtų atsirasti per daug glaudūs ryšiai tarp žemiausio realybės lygmens — atomo ir sudėtingo organizuoto lygmens — žmogaus, nes iš to, kas paprasta, tiesmukiškai neseka tai, kas sudėtinga. Tai galų gale neišvengiamai veda į mechanicizmą. Todėl ir aptariama P. Slavėno filosofinė nuostata turi mechanistinių momentų. Pats pripažinimas, kad atomo tikimybiškumas, kvantinės mechanikos stochastiškumas gali pasitarnauti, tirpdant gamtos mokslų negalią, kelti ir spręsti gyvybės problemą, yra sveikintinas ir pažangus, nors spekuliatyviąja prasme šitokio pobūdžio idėja ir nėra naujiena filosofijai. Kita vertus, nederėtų atomui pripažinti to, kas yra būdinga tik organizmui, sistemai, gamtai — gyvybės, sąmonės ar organizavimosi, nes tai jau ne vieno atomo, bet jų visumos reikalas, nors be individo nėra ir visumos*.

* Apskritai imant, ši mintis kituose straipsniuose nebuvo P. Slavėnui svetima. Jis yra pažymėjęs, kad „medžiagos atomai turi kitas savybes, negu sudarytoji iš jų medžiaga“ [218, p. 738].

Svarstyti „atomų gyvumo“ idėją P. Slavėnas ėmėsi, matyt, paveiktas anglų astrofiziko ir kosmologo A. Eddingtono darbų. Gamtamokslinis šios idėjos pagrindas — atomų pasaulio „paradoksalumas“ ir indeterminizmas. Tačiau ir propaguodamas šią idėją, jis ją laikė tik hipoteze, į ją žiūrėjo gana atsargiai. „Jei atomas ir turi kokią sąmonę, tai vis dėlto reikia pripažinti, kad toji sąmonė turi būti labai menka. [...] Galima labai abejoti, ar tikrai atomas turi „sąmonę“. Tačiau negalima nuneigti šiokio-tokio pavienių atomų savarankiškumo“ [213, p. 9]. O dar po kelerių metų jis konstatuoja, kad „bandymai saistyti „laisvos valios aktus“ su kvantiškais fiziškai nedeterminuotais šuoliais smegenyse [...] nėra jokios moksliškai įrodytos teorijos, tačiau kažin ar būtų argumentų moksliškai jas ir paneigti“ [225, p. 76].

Pažymėtina, kad gyvybės pradmenis atomų nukrypimuose nuo determinuotų krypčių spekuliatyviai numatė dar Epikūras. Šia prasme klausimas apie gyvybės materialiąsias prielaidas yra senas ir ko gero amžinas. Jį sprendė Antikos filosofai, Descartes pasekėjai, G. W. Leibnitzas, XX a. „gyvosios materijos“ propaguotojai. Galimybę atsakyti į šį klausimą, pasirėmus XX a. fizikos metodais, svarstė N. Bohras [275; 280; 282]. Ir šiandien šis gyvybės ontologijos, jos materialiųjų pradmenų klausimas domina tyrinėtojus. Pavyzdžiui, Nobelio premijos laureatas fizikas I. Prigožinas bei mokslo istorikė ir metodologė I. Stengers jau minėtoje 1982 m. išleistoje knygoje įrodinėja, kad gyvybės materialusis pagrindas yra gamtoje egzistuojantis, bet neaiškios prigimties stichinis organizavimasis entropiškai nepusiausvirojoje struktūroje (fizikinėje, cheminėje, biologinėje ir kt.). Šis organizavimasis egzistuoja, anot knygos autorių, net molekuliniame lygmenyje.

Su determinizmo problema valios laisvės klausimą siejo ir A. Puodžiukynas. Jis aptaria kelis šios problemos sprendimo būdus. Senojo mechanistinio materializmo koncepcijoje valios laisvės problema virsta fatalizmu. „Nuosaikesnio determinizmo“ koncepcijoje, kurią, anot A. Puodžiukyno, vystė F. Engelsas ir E. Haeckelis, „apie valios laisvę jau nebekalbame, nes valios laisvė čia modifikuojama į būtinumo funkciją, veikiančią reikalingumo kryptimi. Todėl faktinai ir šiame determinizmo pavidale valia nepaliekama laisva“ [196, p. 16]. Dėl to ir ši koncepcija, A. Puodžiukyno nuomone, yra atmestina. Kitaip ši problema yra traktuojama indeterministinėse koncepcijose:

„Indeterministai taip pat vienaip ar kitaip riša žmogaus valią su gamtos eiga, tik laikydamiesi indeterminizmo gamtoje, konsekventiškai laikosi jo ir žmogaus valios atžvilgiu [...]. Panašiai kaip materialistai visos gamtos pagrindan padėjo negyvą gamtą, taip šiandien daugelis gamtininkų visą gamtą sugyvina“ [196, p. 17—18]. Tačiau išanalizavęs A. N. Whiteheado indeterministinę sugyvintos gamtos koncepciją, A. Puodžiukynas pastebi, kad ir ji neišvengia „metafizinių elementų“. Jis prieina prie išvados, kad, norint išspręsti problemą, svarbiausia yra nustatyti ryšį tarp fizinio ir psichinio pasaulio.

Jisai teigia, kad deterministams psichiniai reiškiniai yra determinuoti fizinių procesų smegenyse. Indeterministai šią determinaciją neigia, nes patys atominiai procesai nėra deterministiški. Tačiau pačios problemos jie neatmeta. A. Puodžiukyno nuomone, P. Slavėno bandymas parodyti, kad žmogaus valia determinuoja atomų valias, išsprendžia šią problemą, bet iškelia kitą: lieka neaišku, kas yra toji sąmoninga žmogaus valia, galinti valdyti atomų valias. Gal ji susidaro sumuojant atomų valias ir jas taip koordinuojant? „Bet lygiai galima manyti, kad valia yra metafizinės prigimties (sąmoninga būtybė) ir pati savo ruožtu veikia atomų „valias“, visiškai nuo jų nepriklausydama. Abu keliu indeterministams yra lygiai slidžiu. Einant pirmuoju — mes turim neindeterministinį, bet griežtai priežastingą atomų „valių“ veikimą, kuriant laisvesnę žmogaus valią, o antruoju atveju — atomų „valios“ deterministiškai subordinuojamos žmogaus valios“ [196, p. 20]. Todėl A. Puodžiukynas labiau palaiko A. Eddingtoną, abejojantį atomų „valios“ koncepcija, laikantį ją tik vaizdinga analogija ir pripažįstantį žmogaus dvasiai galią koordinuoti, tvarkyti atomų ir jų grupių tikimybišką elgseną. Ši koncepcija pripažįsta fundamentalų skirtingumą tarp atominių procesų gyvojoje ir negyvojoje gamtoje, kartu tarp gyvosios ir negyvosios gamtos. Manome, kad A. Puodžiukynas pagrįstai parodė sunkumus, iškylančius bandant valios laisvę aiškinti kvantmechaniniu indeterminizmu.

Dar mažiau pagrįsta A. Puodžiukynas laiko M. Plancko deterministinę koncepciją, pripažįstančią antgamtinį valios determinuotumą. Šioje koncepcijoje žmogus yra absoliučiai determinuotas dieviškos valios, tačiau pats žmogus šio determinuotumo negali nei patvirtinti, nei paneigti, nežinodamas tikrosios determinacijos, jis valią gali palai-

kyti „laisva“. Tačiau, A. Puodžiukyno nuomone, objektyvus idealizmas ne mažiau sėkmingai gali būti paremtas ir indeterminizmu. Todėl autorius konstatuoja, „kad kol fizinių ir psichinių procesų ryšys pasilieka mums neaiškus, tol gamtininkai vargu ar gali turėti didesnių pretenzijų tinkamiau spręsti valios laisvės problemą negu filosofai [...]. Viena aišku, šiandien laisvi žmogaus valios aktai nestebina ir moderniško gamtininko, nes jie atrodo lyg analogingi indeterministiškiems gamtos procesams. Bet šios analogijos yra dar žymiai per mažai, kad galima būtų tvirtinti, jog valios laisvės problema yra visiškai išspręsta“ [196, p. 23]. Autorius, pritardamas H. Reichenbacho nuomonei, indeterminizmo nuopelnais, aptariant valios laisvės problemą, laiko fatalizmo kritiką, pabrėžimą, kad gamtos mokslai neveda į valios neigimą, naujų šio klausimo sprendimo būdų atvėrimą. Taigi A. Puodžiukyno nuostatą vertintume kaip blaivų kritiškos nuostatos pasireiškimą šituo klausimu.

1926 m. „Židinyje“ A. Jakštas išspausdino straipsnį [100, p. 69—71], kuriame propagavo vokiečių matematiko ir filosofo H. Weylio idėją apie mikropasaulio objektų gyvybingumą. Autorius, matyt, nelabai gerai skirdamas reliatyvumo teoriją nuo kvantinės mechanikos, šią dar iš XVIII a. pradžios atėjusią G. W. Leibnitzo monadologijai idėjiškai giminišką hipotezę sieja su reliatyvumo teorija, nors jos gamtamokslinė bazė yra kvantmechaninis indeterminizmas, jį suabsoliutinant ir mikroprocesų tikimybiškume įžiūrint „laisvos valios“, gyvybės pradmenis. A. Jakštas šiai hipotezei pranašauja gražią ateitį, ypač vertina už tai, kad ji sugrąžina pasauliui mechanicizmo atimtą sielą ir gyvybę. A. Jakšto proveiliškasis panteizmas, manytume, yra vienas iš subjekto-objekto santykio kvantinėje mechanikoje sprendimo variantų objektyviojo idealizmo dvasia. Jisai, matyt, pastebėjęs pastarąjį momentą, bet, deramai neįvertinęs kitų šios hipotezės aspektų, ėmėsi ją propaguoti. Tačiau gan greitai pamatęs šios hipotezės panteistiškumą, pretenziją įteisinti gyvybės amžinumą bei gnoseologinį šios hipotezės neįtikinamumą, jis ja suabejojo [102, p. 38], o gamtos moksluose savo apologetiniams išvedžiojimams grįsti atrado „solidesnių“ idėjų (pavyzdžiui, uždaros Visatos hipotezę ir pan.).

Tokias P. Slavėno idėjas bei A. Jakšto proveilišką nuostatą kvestionuoti galime, pažymėję, kad subjekto ar mikrodalelių „laisvosios valios“ įvedimas į fizikos teoriją tė-

ra subanalintas idealistinio subjekto-objekto santykio fizikinėse teorijose traktavimo variantas. Subjekto, jo psichinių savybių, prietaisų ir Dievo įvedimas į fizikinę teoriją, kokia yra reliatyvumo teorija, kvantinė mechanika, yra nepagrįstas, nes šiose teorijose minėti ingredientai neatsispindi, t. y. lieka už skaičiavimo. „Bet tai, kas nepasirodo teorijoje, nors ir yra laikoma jos esminiu bruožu, skiriančiu ją nuo klasikinės matavimų teorijos, tokiu atveju turi būti laikoma klaidingu elementu, vaiduokliu, slaptu kintamuoju blogiausia to žodžio prasme“ [289, p. 114]. Priešingu atveju fizikinė teorija pajėgtų aprašyti subjekto, o A. Jakšto atveju — net ir Dievo būsenas.

Visi samprotavimai apie gyvybės pagrindus, Dievą, Visatos kūrimą negali būti tiesiogiai kildinami iš šiuolaikinio mokslo, o tėra jo interpretavimo pasekmė. Kaip ir bet kokia kita interpretacija, taip ir kylanti iš mokslo, negali būti vienintelė galima, atpalaiduojanti nuo alternatyvių interpretacijų. Tai nereiškia, kad aptariamo pobūdžio interpretacijos yra klaidingos, o kokios nors kitos teisingos. Klaidingumo-teisingumo takoskyra iš viso sunkiai taikytina kalbant apie vienų mokslo interpretacijų pranašumą prieš kitą. Čia labiau taikytinas euristiškumo kriterijus, nustatant įvairių interpretacijų prioritetus. Būtent šiuo požiūriu minėtoji interpretacija neatrodo esanti ir buvusi produktyvi.

„Gyvosios materijos“ koncepciją, atgimusią dėl kvantinės mechanikos vystymosi, gana argumentuotai kritikavo filosofas J. Donskis. Jis pažymėjo, kad jei materializmas, kurį XX a. fizika nuneigė, buvo linkęs gyvybę suvesti į materiją, tai „gyvos materijos“ koncepcija (jos ištakas autorius veda iš G. W. Leibnitzo, A. N. Whiteheado, A. Eddingtono) atvirkščiai — kiekvieną materijos dalelytę apibūdina kaip iš esmės gyvą organizmą. Tačiau, J. Donskio nuomone, tiek viena, tiek kita mąstymo kryptis, nors ir atrodo priešingos, yra vienodai ribotos, „išreiškia tą pačią mūsų proto tendenciją [...]: konstatavus d a l i n į žymių bendrumą, t. y. panašumą tarp dviejų realybės sričių, abiems sritims priteigiamas p i l n a s žymių bendrumas, toligybė“ [54, p. 360]. Jo nuomone, toks skirtingų realybės sričių jungimas yra dirbtinis, neišlaiko filosofinės kritikos, yra sukurtas pasaulėvaizdžiui supaprastinti. „Gyvos materijos“ hipotezė, nors ir pasitarnavo kritikuojant mechanicizmą, bet ir pačiu geriausiu atveju lieka iš principo nepatikrinama hipotezė. Taigi J. Donskis „gyvos

materijos“ hipotezėje ir apskritai su šia hipoteze susijusiame filosofiniame monizme įžvelgė bendrybės ir atskirybės santykio trivialinimą, realybės esmės banalinimą. Manytume, kad šiuo atžvilgiu J. Donskio „gyvosios materijos“ koncepcijos kritika yra teisinga ir pagrįsta.

3.5. Mikrokosmoso erdvė

Mikropasaulio erdvės ir laiko problemą imta aktyviai svarstyti, dar kuriantis kvantinei mechanikai. Jau 1926 m. A. Einsteinas [333, p. 181] suabejojo tąsumo ir tęstinumo universalumu mikropasaulyje. O Kopenhagos mokyklos atstovai W. Heisenbergas, N. Bohras apskritai dvejojo, ar erdvės ir laiko sąvokos yra būdingos mikropasauliui, ar jos tik nėra mikrorealybės vertimo į kasdieninę makrokalbą sąvokos.

Didesnio vieningumo šiuo klausimu nėra ir tarp šiuolaikinių filosofų. W. Heisenbergo abejonė laiko ir erdvės sąvokų fundamentalumu mikropasaulyje turi šalininkų ir oponentų. Šios kritikos oponentai nurodo, kad laiko ir erdvės sąvokos, jeigu jos traktuojamos pačiu bendriausiu būdu, kaip pačios įvairiausios materijos egzistavimo formos, nesiejant jų su viena kuria nors topologija, metrika ar net apskritai su materijos topologinėmis ir metrinėmis savybėmis, yra neatmestinos. Ypač populiarios tokios idėjos buvo SSSR [274, p. 55—62; 273, p. 185—220; 307, p. 204—219; 308, p. 27—34].

Taigi, tarp fizikų ir filosofų nėra didesnio vieningumo net aptariant erdvės ir laiko sąvokų vartojimo mikropasaulyje galimybę ir pagrįstumą. Dar didesnis pažiūrų margumas yra šių sąvokų turinio analizei skirtose koncepcijose. Čia keliama ir hipotezė apie erdvės ir laiko diskretiškumą, ir hipotezė apie mikroerdvės ir laiko daugiamatiškumą ir daugialypiškumą [306, 216—232] ir t. t.

Tarpkario Lietuvoje erdvės ir laiko mikrokosmose problemai aptarti buvo skiriama ne per daugiausia dėmesio. Ją savo straipsniuose yra kiek plačiau aptaręs P. Slavėnas.

Mikropasaulio erdvės problemą P. Slavėnas analizuoja, remdamasis E. Schrödingerio bangų mechanika ir glaudžiai ją sieja su mikrokosmoso sąranga. Tiek atomas, tiek šviesa kvantinėje mechanikoje turi banginę prigimtį. „Atomas yra sistema bangų, kurios virpa labai mažoje

apribotoje erdvės dalyje. Šviesa gi ir kiti elektromagnetiniai spinduliai susideda iš bangų, kurios skleidžiasi erdvėje“ [212, p. 134]. Medžiagos ir šviesos vieningumo požymiu P. Slavėnas IV dešimtmečio pradžioje laikė jų banginę prigimtį. Tokios pažiūros yra kilusios iš bandymo banginio-korpuskulinio dualizmo problemą mikropasaulyje išspręsti banginio monizmo dvasia. O tai, kaip jau apibūdinome, yra mechanistinio mąstymo liekana. Tačiau jei materijos ir šviesos vieningumą grįsti banginiu monizmu buvo neperspektyvu (perspektyvi buvo N. Bohro papildomumo principu paremta banginio-korpuskulinio dualizmo idėja), tai mikropasaulio erdvės problema E. Schrödingerio banginio monizmo koncepcijoje buvo iškelta gana naujoviškai. Pasiremdamas šia koncepcija, P. Slavėnas teigia, kad medžiagos ir šviesos bangos plinta ne įprastinėje trimatėje fizinėje, bet daugiamatėje matematinėje erdvėje. Tačiau ir erdvė, ir pačios bangos, vaizduojančios mikroobjektus, nėra, anot P. Slavėno, suprastinos tiesiogine tų žodžių prasme, o tėra sistemos būvio matematinis apibūdinimas [214, p. 105; 225, p. 70].

Šitokie tvirtinimai, kaip matome, yra artimi W. Heisenbergo, N. Bohro koncepcijai ir liudija mūsų anksčiau konstatuotos P. Slavėno realistinės nuosatos nenuoseklumą. P. Slavėno „realizmas“ čia pasireiškia tik tiek, kad jis konstatavęs mikroerdvės matematinę prigimtį, šios savybės neišplėtoja visiems mikropasaulio atributams.

Aptardamas mikrokosmoso erdvės matavimo ir metrikos problemą, jisai konstatuoja principinį mikro- ir makrokosmoso erdvių skirtingumą. Makrokosmose erdvės matavimo ir jos metrikos problema yra siejama su kietojo kūno samprata. Kietojo kūno, pasirinkto matavimo etalonu, tapatumas sau pačiam įvairiose makroskopinėse atskaitos sistemose (geochronometrinė savikongruencija) yra postuluojamas, priimamas kaip savaime suprantamas dalykas. Mikrokosmose, anot P. Slavėno, „kieto kūno“ sąvoka tampa visiška iliuzija. Mikroerdvės pažinimą apsunkina dar ir mikroobjektų specifiškumas. Dėl viso to „mikrokosmoso erdvė atrodo nesusekama fiziškomis priemonėmis, ji gali būti svarstoma tik metafiziškoje plotmėje. Todėl lieka antrasis pagalvojimo būdas: turime pasirinkti tokį erdvės vaizdą, kuris mums patogiausias“ [218, p. 738].

P. Slavėnas pabrėžė mikrokosmoso erdvės sampratos konvencionalumą. Aprašydami mikroerdvę, dėl principinės

negalimybės šį aprašymą griežtai patikrinti mokslininkai esą priversti naudoti absoliučios erdvės sąvoką. Tuo šis aprašymas, jo nuomone, yra visiškai priešingas reliatyvistinei erdvės sampratai, kurią jis traktuoja perdėm empiriškai: erdvės samprata seka iš jos matavimo sampratos ir dėl to makroerdvė yra „toks pat fizikinis dalykas kaip medžiaga, energija, jėgos ir t. t.“ [218, p. 711], o „atomų erdvę mes galime tik apskaičiuoti, bet matuoti jos negalime, neturėdami fiziško mato. Todėl erdvės supratimas atomų teorijoje turi likti dogmatinis — nefiziškas ir nereliatyvistinis“ [218, p. 761]. Visa tai, anot P. Slavėno, nereiškia, kad atomų pasaulyje negalime vartoti reliatyvistinės erdvės sampratos, bet liudija tik tai, kad ją vartoti čia yra galima tik kaip priimtą *a priori,* be fizikinio pamato, t. y. be principinės verifikavimo galimybės.

Daugeliui mikrokosmoso erdvės bruožų, kaip teigia P. Slavėnas, daro įtaką pats mikroobjektų kvantiškasis specifiškumas. Mikroobjektų savybių diskretiškumas nulemia mikroerdvės statistiškumą, diskretiškumą. Būsenų superpozicijos principas reviduoja makrokosmose trivialų „artimas-tolimas“ santykį (mikroobjektų banginės funkcijos gali būti labai išplitusios erdvėje ir tuo būdu įgalinti sąveikauti net labai klasikine prasme „tolimus“ objektus), paaiškina „veikimo per atstumą“ principą. Šitokią „statistinę“ mikrokosmoso erdvę P. Slavėnas supranta reliacionistiškai: „fizikinė erdvė ir nuolatinis kūnų sąveiksmas yra du neatsiejamu dalyku [...]. Erdvė, tikrai sakant, yra bendra sąveiksmo schema, kurioje santykiuoja fizikiniai kūnai. Mikrokosmose tie santykiai yra labai laisvi ir nesuderinti. Todėl „naujoji kvantų mechanika“ daro įspūdį, tarytum elektronai nėra suvaržyti erdvės dėsniais. Tikriau sakant, elektronų pasaulyje dar nėra jokios tikros (priimta to žodžio prasme) erdvės: tenai yra „statistinė erdvė“ [218, p. 763].

Taigi, anot P. Slavėno, nuo gresiančios dogmatiškos, absoliučios erdvės sampratos mikrokosmose išgelbsti kvantinė mechanika, įvedanti netolydžią, faktiškai konvencionalią (fiziškai nematuotiną), statistinę, nepanašią nei į niutoniškąją, nei į reliatyvistinę ir nulemtą reliacionistinių santykių tarp mikroobjektų, erdvę.

Šitokia P. Slavėno mikroerdvės samprata, manytume, yra prieštaringa ir nepakankamai išplėtota. Tezė apie mikroerdvės absoliutumą nesiderina su teze apie jos „statistiškumą“, traktuojamą reliacionalizmo dvasia. Pastaroji

tezė nesiderina ir su mikroerdvės konvencionalumo konstatavimu, nes, pasirinkus, P. Slavėno žodžiais tariant, „mikroobjektų aprašymo schemą“, santykiai tarp mikroobjektų tampa apibrėžti. Aišku, galima svarstyti, ar šie santykiai yra erdviniai, ar kokie nors kitokie, bet jeigu teigiama, kad čia esama būtent erdvinių santykių, tai pastarieji nebėra, griežtai kalbant, konvencionalūs.

Pažymėtina, kad tiek P. Slavėno mikroerdvės konvencionalumo akcentavimas, tiek šio teiginio grindimas, apeliuojant į verifikavimo ypatingumą kvantinėje mechanikoje, yra genetiškai artimi konvencionalizmui ir neopozityvizmui (pvz., A. Poincare, A. Grünbaumo, H. Reichenbacho idėjoms). Taigi mikrokosmoso erdvės klausimu P. Slavėno konceptualinė nuostata yra gana ryškiai subjektyvistinė. Tačiau šios nuostatos jis plačiau neplėtojo, ji tebuvo reiškiama tik šiuo klausimu, nes jį P. Slavėnas apibūdino kaip iš principo skirtingą nuo visų kitų fizikos klausimų.

Ties tuo plačiau nebesustodami, pažymėsime, kad neopozityvistinės dvasios P. Slavėno mikroerdvės apibūdinimas buvo Lietuvoje naujoviškas, pažangus, atitiko europines to meto pažiūras.

Be P. Slavėno, mikroerdvę savo rašiniuose yra kiek aptarinėję A. Juška ir A. Puodžiukynas.

A. Juška šią problemą yra tik palietęs bendrais bruožais, nenutoldamas nuo realistinės mąstymo vagos. Jam mikropasaulio erdvė nepanaši į klasikinės fizikos erdvę — substancialią terpę materialiems kūnams patalpinti. Ji betarpiškai siejasi su joje vykstančiais reiškiniais, jų yra nulemta. Jos problemą, anot jo, galima spręsti tik viso kvantmechaninio pasaulėvaizdžio kontekste. „Dalykas čia tas, kad ir protonas ir elektronas yra ne absoliučiai tuščioje erdvėje, kurioje vyksta visokie elektromagnetiniai reiškiniai, erdvėje, kuri yra visokio (šviesos, šilimos, radio, Röntgeno) spinduliavimo turėtoja. Šitokios erdvės, galėtume pasakyti, elektromagnetinio lauko, problema yra gal sunkesnė už pačios medžiagos problemą [...]. Materijos dalelės yra nuolatiniame kontakte su savo „aplinkuma“, erdve, elektromagnetiniu lauku“ [131, p. 237].

A. Puodžiukynas, panašiai kaip ir P. Slavėnas, mikrokosmosą laikė daugiamačiu, o šią mikroerdvės savybę siejo su mikrodalelių kvantinėmis savybėmis, būtent, su bangine šviesos ir medžiagos prigimtimi. Jis, daugiausia

remdamasis J. Jeansu, III dešimtmečio pabaigoje konstatavo šviesos ir medžiagos panašumą, nulemtą banginio-korpuskulinio dualizmo [192, p. 137]. O kiek vėliau tiek šviesą, tiek medžiagą laikė ir tos pačios banginės prigimties [198, p. 281—282]. Tos medžiagos ir šviesos bangos, anot jo, tėra tik tikimybinio skaičiavimo įvaizdžiai, joms nereikia bandyti suteikti vaizdingumo, nes jos plinta daugiamatėje erdvėje. Taigi, tiek šviesa, tiek medžiaga plinta abstrakčioje daugiamatėje erdvėje ir yra aprašomos daugiamatėmis matematinėmis banginėmis lygtimis. Skirtumas tarp šviesos ir medžiagos, pakartojant J. Jeansą, esąs toks: šviesą aprašančios bangos yra erdviškai „nesuvaržytos" ir laisvai išplinta šioje erdvėje, o medžiagos bangos yra erdviškai „suvaržytos", „supakuotos" šios erdvės apibrėžtame tūryje.

A. Puodžiukynas su mikroerdvės daugiamatiškumu sieja ir kvantinių procesų indeterminizmą. Determinuotumas pasireiškia įprastiniame keturmačiame medžiagos-erdvės-laiko pasaulyje, o daugiamačiame mikrokontinuume, anot jo, įvykiai nustoja savo tįsios eigos. „Gamtos įvykių neapibrėžtumas (indeterminizmas) atsirandąs turbūt todėl, kad jie (t. y. įvykiai — *K. M.*) įvyksta daugelio matų pasaulyje ir todėl jų negalima esą įsprausti į mažesnio matų skaičiaus pasaulį" [202, p. 178].

Skirtingai nei P. Slavėnas, A. Puodžiukynas, konstatavęs mikroerdvės matematiškumą ir jos daugiamatiškumą, prieina ne prie neopozityvistinių, bet platoniškos-pitagoriškos dvasios objektyviojo idealizmo išvadų Dievo-matematiko koncepcijos dvasia. Tad jo mikroerdvės traktavimas neiškrenta iš jo paties bendros mąstymo krypties ir papildo naujais argumentais (žr. I sk. 3.2).

4. RELIATYVISTINIO PASAULĖVAIZDŽIO FORMAVIMASIS LIETUVOJE

Reliatyvistinio pasaulėvaizdžio formavimąsi Lietuvoje apibūdinsime išskirdami ir apžvelgdami tris minėtuosius (žr. I sk. 2.3) šio proceso etapus. Manome, kad tokia analizė padės detaliau atskleisti ne tik reliatyvistinio pasaulėvaizdžio, bet ir apskritai moderniojo fizikinio pasaulėvaizdžio formavimosi Lietuvoje dinamiką.

4.1. Pirmosios reliatyvistinio pasaulėvaizdžio apraiškos

Istorinės sąlygos lėmė tai, kad reliatyvistinio pasaulėvaizdžio plitimas Lietuvoje prasidėjo tik XX a. III dešimtmečio pradžioje. 1920—1927 m. išliko ir jau aptartos (žr. I sk. 1) XIX a. pabaigos — XX a. pradžios fizikos interpretavimo tendencijos. Tačiau jų pobūdis kito: švietėjiškoji pozityvistinė materialistinė fizikos populiarinimo tendencija ėmė profesionalėti artėdama link klasikinės fizikos pasaulėvaizdžio. Šiai tendencijai atstovavo daugiausia tie patys autoriai (B. Kodatis, iš dalies V. Čepinskis). Kai kurie kiti ankstesni fizikos populiarintojai, pasikeitus Lietuvos politinei ir kultūrinei situacijai, liovėsi populiarinti fiziką. Lietuvos kultūrinė situacija bei tuometinė padėtis pasaulinėje fizikų sandraugoje lėmė tai, kad šiai klasikinio mąstymo tendencijai įgauti žymesnių jėgų ir išsiskleisti nebuvo jokių galimybių. Tad klasikinio fizikinio pasaulėvaizdžio apraiškos Lietuvos dirvoje taip ir neprigijusios aptariamu periodu ėmė nykti ir užleido vietą moderniajam fizikos pasaulėvaizdžui. Klasikiniu fizikiniu pasaulėvaizdžiu besiremianti pozityvistinė-materialistinė fizikos interpretacija, tiesą sakant, galutinai neišnyko. Ji dar ilgai gyvavo ateistinėje literatūroje, bet nebus mūsų tolesnės analizės objektu.

Naujų bruožų įgavo ir antroji XX a. pradžios fizikos interpretavimo tendencija, fiziką vartojusi apologetikai. Tačiau ir ji labai sumenkėjo. Vienas iš šios tendencijos atstovų buvo žymus kultūros veikėjas, kelių žurnalų redaktorius, profesorius P. Dovydaitis. Jis neturėjo fizikinio išsimokslinimo, bet turėjo ryškų švietėjo polėkį, kuris reikalavo domėtis XIX ir XX a. sandūroje dominuojančiu mokslu — fizika, ne tik domėtis, bet ir jį pasaulėžiūriškai įprasminti. Paprastai jisai populiarindavo paprastesnes klasikinės fizikos tiesas ir aptarinėdavo XIX a. visuotinai pripažįstamus metodologinius šios fizikos principus. Pavyzdžiui, kad „daugelis mūsų aparatų ir jų sutelktinių eina tik mūsų pojūčiams aštrinti ir jų padabojimų sričiai plėsti“ [63, p. 313]. Moderniosios fizikos ir jos metodologijos idėjų P. Dovydaičio darbuose reta. Pačios naujausios mokslo žinios, kurias jis pateikia skaitytojui, tėra radioaktyvumo aprašymas [59], idėjos apie žvaigždžių evoliuciją [60]. To meto jo rašiniuose apie atomą, kosmologiją nerasime nei kvantinės mechanikos, nei reliaty-

vumo teorijos, nei netgi kvantų teorijos atšvaitų. Pagal fizikinį ir metodologinį turinį jo rašiniai lieka XIX a. populiarizacijų kontekste. Jo straipsniuose bent kiek plačiau nesvarstomos ir to laikmečio filosofinės fizikos problemos, bet labiau akcentuojamas dieviškasis ingredientas fizikoje. Todėl nenuostabu, kad jis naujomis vadina I. Kanto ir P. S. Laplace bei joms gimininga kosmogenines hipotezes [61, p. 70—79].

P. Dovydaitis XX a. Lietuvoje buvo vienas ryškiausių ir aktyviausių dieviškųjų apraiškų gamtoje ir gamtos moksluose ieškotojų. Apologetinė nuostata, kaip teisingai yra pastebėjęs J. Balčius [11, p. 86; 12, p. 77], P. Dovydaičio pažiūrose akivaizdžiai vyrauja. Šia prasme jis buvo pastovus ir nuoseklus, tad šiuo etapu P. Dovydaičio skleidžiamą fizikinį pasaulėvaizdį galėtume apibūdinti kaip autoriaus mažai teįprasmintą, kompiliatyvią, supopuliarintą klasikinės fizikos pasaulėvaizdžio apologetinę versiją. Turint omenyje, kad jau maždaug XX a. II dešimtmečio viduryje pasaulyje pasirodė ir plito apologetiniai straipsniai, besiremiantys moderniąja fizika, tai net teistinių samprotavimų grindimo ir kompiliavimo objekto pasirinkimo prasme P. Dovydaitis I etapu buvo konservatyvus. Vėlesniais XX a. I pusės metais P. Dovydaičio straipsnių lyginamasis svoris fizikine tematika mažėjo, fizikinis klasikinis jų aspektas sunyko, išliko tik dieviškojo ingrediento ieškojimas gamtoje, bet jau remiantis modernesne fizika.

Pirmosios tendencijos tradicijai tuo metu atstovavo Lietuvos universiteto docentas B. Kodatis. Jis daugiausia propagavo klasikinės astronomijos idėjas apie galaktikos sandarą, gyvybės problemą Visatoje, planetas [142—144]. Klasikinės empirinės astronomijos pasaulėvaizdis išdėstytas ir Lietuvos universiteto fizikams skaitytame astronomijos kurse [144, p. 226, 234], ignoruojančiame reliatyvistinį pasaulėvaizdį. Kaip tipiškas klasikinės fizikos atstovas, jisai vengė teorinių aksiominės kilmės schemų, jas laikė metafizikos objektu, o propagavo H. Shapley statistinės astronomijos modelius, t. y. iš empirikos kylančias išvadas.

P. Dovydaičio ir B. Kodačio skleidžiamas pasaulėvaizdis buvo klasikinio pobūdžio, faktiškai adaptuotas tik švietėjiškiems tikslams. Šio pasaulėvaizdžio fone 1920—1927 m. ėmė plisti reliatyvistinis pasaulėvaizdis. Jį propagavo tuomet dar studentai P. Jucaitis (1919—1924 m. studijavo Berno, Friburgo, Miunsterio universitetuose) ir

A. Juška (1920—1925 m. studijavo Berlyno ir Getingeno universitetuose) ir iš dalies A. Jakštas.

Reliatyvistinį pasaulėvaizdį pirmasis Lietuvoje skleisti ėmėsi P. Jucaitis. Šios srities problemas 1920—1922 m. jisai nagrinėjo dviejuose straipsniuose, o vėliau šiais klausimais nerašė. Didžiuliu A. Einsteino nuopelnu jis laiko Visatos formos ir dydžio aptarimą, taip pat erdvės ir laiko, medžiagos ir energijos funkcinės priklausomybės nustatymą. Tomis novacijomis ši teorija, anot jo, yra reikšminga ir gnoseologijai, neaplenkia geometrijos [116, p. 94—95]. Tačiau bene svarbiausiomis P. Jucaitis laiko reliatyvistinio pasaulėvaizdžio sąsajas su metafizika, jo nuomone, taip pat kylančias iš reliatyvistinės erdvėlaikio sampratos. Spręsdamas pagal analogiją, jis prieina prie išvados, kad erdvės, laiko ir medžiagos neatsiejamumas daro reliatyvistinį pasaulėvaizdį (todėl ir pačią reliatyvumo teoriją) ypač artimą Augustino erdvės ir laiko koncepcijai [116, p. 96]. P. Jucaitis netgi konstatuoja, kad „jos (reliatyvumo teorijos — *K. M.*) praktinė vertė — beveik nulius [...] ir galutinai, rodos, turi tendencijos peraugti į metafizikos sritį" [114, p. 119]. Autorius teigia, kad reliatyvistinis pasaulėvaizdis, giliau supratus (turima omenyje A. Einsteino kosmologija), teikia dideles galimybes religijai pagrįsti, nes „Einsteino teorija Tvėrėjo neatmeta,— ne tik neatmeta, bet dar ir patvirtina" [116, p. 96]. Taigi, kaip matome, P. Jucaitis reliatyvumo teorijos prasmę įžvelgia metafizikoje ir šia teorija besiremiančioje Visatos kūrimo apologetikoje. Apologetiniu kryptingumu jis yra artimas A. Jakštui, P. Dovydaičiui, moderniosios fizikos pagrindu tęsia fizikos apologetinio interpretavimo tradiciją. Jaunas studentiškas protas šioje teorijoje randa netgi „argumentų", pagrindžiančių katalikybės pranašumą prieš protestantizmą [116, p. 99]. Tokie teiginiai, pasitaikantys kiti netikslūs fizikos apibūdinimai (pavyzdžiui, tvirtinimas apie Ptolemaios ir Copernicus kosmologinių sistemų ekvivalentumą, suprantant fizikos reliatyvumo teoriją kaip fizikinį reliatyvizmą [114, p. 122]) liudija autoriaus dar nebrandų dalyko išmanymą. Tačiau tai nemenkina straipsnių dalykinio novatoriškumo Lietuvos padangėje. Sveikintinas, Lietuvai reikalingas buvo ir straipsnių autoriaus užmojis imtis pasaulėžiūrinės naujos teorijos analizės.

Taigi P. Jucaitis neabejotinai pritarė bandymams suderinti teistinį ir reliatyvistinį pasaulėvaizdžius. Jo tei-

gimu, jeigu šios teorijos fizikinė prasmė dar ir gali kelti kokių nors abejonių, tai jos metafiziniai privalumai turi tas abejones išsklaidyti. Tokie tvirtinimai apibūdina autoriaus teistinę nuostatą, įgalinančią reliatyvumo teorijoje įžvelgti tai, ką norima įžvelgti. Jų argumentacija, švelniai tariant, nebuvo pakankama. Be to, šiuose jaunojo P. Jucaičio straipsniuose esama ir prieštaringų, miglotų tvirtinimų, dalykinių, metodologinių netikslumų [122].

Analizuoti šiuose straipsniuose pasitaikančius netikslumus dėl jų akivaizdumo turbūt nėra reikalo. Čia nurodysime tik vieną metodologinio pobūdžio abejonę dėl P. Jucaičio propaguojamo apologetinio reliatyvumo teorijos interpretavimo. Mūsų galva, nors iš tiesų Augustino erdvės-laiko koncepcijoje yra idėjų, artimų reliatyvistinio erdvėlaikio, vyksmo sampratai, tačiau šis panašumas negali būti pakankamu argumentu nei išryškinant reliatyvistinio pasaulėvaizdžio (ką jau kalbėti apie pačią reliatyvumo teoriją) tariamą metafiziškumą (nes jo reikėtų ieškoti ne analogijose, o pačioje šioje teorijoje, kuri yra mokslinė teorija, niekaip nesuvestina ne tik į metafiziką, bet ir į jos pasaulėvaizdį), nei pagrindžiant reliatyvumo teorijos teisingumą, vertingumą (nes įvertinant fizikinę teoriją, svarbiausias yra tiesos kriterijus, t. y. vidinis teorijos neprieštaringumas, eksperimentinis pagrįstumas ir kt.). Analogija šiuo atveju yra silpnas argumentas.

Jei norėtume griežtai įrodyti, kad reliatyvumo teorija ar kosmologija pagrindžia Dievo buvimą, reikėtų tiksliai išaiškinti, kokį realybės aspektą teorija aprašo, t. y. išskirti teorijos semantinius referentus ir tarp jų atrasti atstovaujančius Dievui. Kadangi tokių nesama, tai suprantama, kad apologetikai nėra kito kelio, kaip remtis tam tikrais reliatyvistinio pasaulėvaizdžio ir teistinės pasaulio sampratos panašumais, kurie kartais būna gana taiklūs, bet niekada nebūna griežti. Tarp fizikos ir ja besiremiančios metafizikos visados esama prarajos. Ir tuo gilesnės, kuo gilesni metafiziniai klausimai bandomi prišlieti prie fizikos. Fizika kartu su E. Machu „nežino“, „nemėgsta“ ontologijos. Ant jos lyg ant Motinos Žemės gali rymoti ir apologetinės ontologijos rūmai, ir materialistinio mąstymo statiniai, ir pozityvistinis abejingumas bet kokioms aukštoms filosofinėms statyboms.

A. Juška aptariamu periodu reliatyvistinį pasaulėvaizdį plačiau paliečia tik viename straipsnyje. Jam būdingas pasvertas ir atsargus pasaulėžiūrinis reliatyvumo teorijos

vertinimas: ją vertina pozityviai, kaip bandymą atsakyti į klausimus, kuriuos I. Newtono mechanika ir gravitacijos teorija apeidavo. Jis teigia, kad A. Einsteino reliatyvumo teorija šiuo atžvilgiu yra pažangesnė. Jis aptaria ir A. Einsteino ribotos neeuklidinės Visatos hipotezę, tačiau ją vertina atsargiai, neabsoliutina, teigia, kad „šitokia pasaulio samprata dabar atrodo tik turinti daugiau tikrumo. Bet ir begalinio pasaulio vaizdas tebeturi tikrumo šansų“ [122, p. 63].

A. Juška, skirtingai nei P. Jucaitis, nebuvo linkęs reliatyvistinį pasaulėvaizdį gretinti su apologetika. Jo propaguojamas pasaulėvaizdis taupus spekuliacijoms. Pateikiama tik kai kas esmingiausia ir neabejotina, kas tiesiogiai kyla iš teorijos. Jo interpretacija artima paties A. Einsteino arba W. H. Nernsto interpretacijoms (beje, jų abiejų paskaitų A. Juška yra klausęsis, juos kompiliavęs, vertęs [pvz., 124]).

Prieštaringa V. Čepinskio pažiūra į reliatyvumo teoriją, išdėstyta 1926 m. išleistų „Fizikos paskaitų“ VII skyriuje. V. Čepinskis pasižymėjo didele filosofine ir fizikine erudicija, todėl savo vadovėlyje nutylėti jau pagarsėjusios teorijos jis negalėjo. Ir nors šį vadovėlį parašė, remdamasis klasikinės fizikos autoritetais ir ypač jo paties dar 1896 m. Ciūriche klausytomis H. W. Weberio paskaitomis [35, p. 1], dėl ko vadovėlis iš esmės yra klasikinės fizikos atspindys, propaguojąs klasikinį fizikinį pasaulėvaizdį: absoliutų laiką, erdvę, eterio hipotezę ir t. t., bet šio vadovėlio tam specialiai paskirtoje baigiamojoje dalyje V. Čepinskis bandė aptarti ir specialiąją bei bendrąją reliatyvumo teorijas eterio teorijos šviesoje.

Kai kuriuos reliatyvumo teorijos rezultatus jis vertino teigiamai. „Stipri šios teorijos pusė yra ta, kad ji eliminuoja kiek ir kur tik galima hipotezes, operuoja tiktai tiksliai nustatytais faktais ir sukuria labai gražų ir labai apibendrintą matematišką metodą fizikos fenomenams aprašyti ir jiems nagrinėti“ [35, p. 439]. Jis teigė, kad ji „papildo Niutono dinamiką prie didelių greitumų“, A. Einsteino formulę ($E = mc^2$) vadino „labai svarbia“ [35, p. 441]. Jo „matematinis protas“ žavėjosi šios teorijos matematine darna. Tai, matyt, ir vertė jį teigti, kad „šiandien ta teorija užima tokią poziciją teoretiškos fizikos srityje, kad kažin ar pasiseks tos teorijos priešams ji eliminuoti iš fizikos“ [35, p. 443].

Tačiau apibendrinant ir įvertinant V. Čepinskiui tie privalumai tampa nepakankamais ar net trūkumais: „Eidamas savo metodu, Einšteinas sukūrė gravitacijos lauko teoriją ir padarė kai kurias įdomias išvadas. Bet visgi jo būdas, kuriuo jis traktuoja gravitacijos fenomenus, negali patenkinti daugelio fizikų. [...]. Bet kiekviena gryna matematiška teorija [...] turi nedidelės heuristiškos vertės [...]. Be to, mes pamatysime, kad kai kurie Einšteino numatyti dalykai nėra galutinai patvirtinti. Pagaliau ji niekuomet nepatenkins fizikų, kuriems rūpi ne tiktai tobulas ir tikslus fenomenų aprašymas, bet ir tų fenomenų supratimas [...]. Tokiems fizikams, ir visiškai pamatuotai, atrodo, kad daug aiškesnį fizikinio pasaulio vaizdą duoda visuotinis eteris“ [35, p. 443].

Taigi pilnai pripažinti reliatyvumo teorijos pagrįstumą jam sutrukdė akivaizdus šios teorijos ir jos pasaulėvaizdžio neatitikimas tų fizikinio mąstymo kanonų, kuriuos jis buvo jau kada įsisavinęs. Naujos teorijos ir jos pasaulėvaizdžio ryški konfrontacija su klasikinės fizikos stereotipais, su, galima sakyti, sveiko proto reikalavimu tapusiais „teisingo“-klasikinio mąstymo metodais daugeliui vyresniosios kartos fizikų tuomet atrodė akivaizdūs ir nekvestionuojami. Ir todėl ne naujus rezultatus, bet patį metodą, filosofinius reliatyvumo teorijos pagrindus ir reliatyvistinį pasaulėvaizdį jis laikė neproduktyviais ir neperspektyviais fizikoje: „fizikoje matematika labai brangiama tarnaitė, bet ne vadovas“ [35, p. 432],— rašė jis, turėdamas omenyje aksiominį reliatyvumo teorijos konstravimą.

V. Čepinskio pavyzdys rodo, kaip tuometinėmis sąlygomis vyresniosios kartos fizikui buvo sunku pripažinti moderniąją fiziką. Mokslinio sąžiningumo ir pasaulėžiūrinių nuostatų konfrontacija skatino savotišką gnoseologinį dualizmą: moderniąsias teorijas ignoruoti arba jas vertinti kaip pseudomokslą neleidžia pasaulinė ir dalykinė situacija fizikoje bei mokslininko sąžinė. Bet, antra vertus, pateikus, aprašius tokios teorijos metmenis, ieškoma plyšių jos metodologiniame pamate, ja abejojama, nes kitaip tektų perbraukti tai, į ką daug kas dar išlaikė tikėjimą: klasikinį pasaulėvaizdį, empirizmo prioritetą ir kt. Šitokios gnoseologinės dilemos akivaizdoje gal kai kam ir galėjo pasirodyti patrauklus ir teisingas pozityvistinis kelias: išvardyti visus už ir prieš, kuo tiksliau aprašyti to meto mokslo padėtį, atsisakant vertinančių teiginių ir pasaulė-

žiūrinių išvedžiojimų. Tačiau šis kelias, apskritai nebūdingas pačiai fizikai, buvo nepriimtinas ir V. Čepinskiui, kuris mėgo visame kame ieškoti fizikinių ir filosofinių prasmių. Visos šios aplinkybės ir nulėmė V. Čepinskio požiūrį į naująją fiziką, jo pergyventą gnoseologinių pamatų skeldėjimo dramą.

Sunkiausia apibūdinti nepastovias, kintančias A. Jakšto pažiūras į reliatyvumo teoriją. A. Jakštas buvo marga, įvairiaspalvė enciklopedinių pažiūrų asmenybė, nepastovios, nevienalytės buvo ir jo pažiūros. Kiek mums žinoma, pirmąjį savo straipsnį apie reliatyvumo teoriją jis išspausdino 1922 m. Jame jis aprašė reliatyvistinio pasaulėvaizdžio keistumą, abejojo postulatu apie šviesos pastovumą, net bandė įrodyti, kad jis yra klaidingas* [97, p. 41—43]. Tačiau šis klasikiniam mąstymui atstovaująs dar nedrąsus jo skepticizmas, nespėjęs kiek sustiprėti, kuriam laikui užleidžia vietą apologetiniam žavėjimuisi reliatyvumo teorijos ir moderniosios fizikos tariamu metafiziškumu, apologetiškumu.

Iš jo susirašinėjimo su S. Šalkauskiu matyti, kad A. Jakštas tuomet įdėmiai sekė reliatyvistinės kosmologijos vystymąsi. Laiške S. Šalkauskiui jis teigia, kad turi 10 brošiūrų šiuo klausimu ir kritikuoja neoscholasto D. Nysso naują knygą, pretenduojančią pateikti naujausias kosmologijas, bet neužsimenančią apie A. Einsteino reliatyvistinę kosmologiją: „Erdvės teoriją yra ypač suformavęs Einšteinas. Nepasakyti savo kurse apie tą taip svarbią teoriją nei žodelio, yra tai neišpildyti profesoriaus priedermių ir neduoti studentams to, ko jie iš profesoriaus turi teisę reikalaut. Juoba to reikalauti galima iš Nyso, kuris pasiryžo informuoti savo skaitytojus apie naujausias kosmologiškas teorijas“ [109, p. 46].

Kurį laiką jam, kaip ir P. Jucaičiui, matyt, atrodė, kad reliatyvumo teorijos sukūrimu fizika žengė žingsnį metafizikos ir religinės pasaulėžiūros link ir pradėjo vykdyti jo mėgstamo rusų filosofo V. Solovjovo „pilnutinio žinojimo“ planą — teistinio, racionaliojo (filosofinio) ir empirinio (mokslinio) žinojimo sujungimą. Todėl filosofiniame žurnale „Logos“ jisai publikuoja straipsnį, kuriame, remdamasis kai kuriomis naujosios fizikos idėjomis, bando pagrįsti išvadą apie fizikos ir metafizikos sintezę.

* Beje, šias jo pastangas daugiausia nulėmė A. Jakšto padarytos metodologinio ir dalykinio pobūdžio klaidos: nesugebėjimas atskirti parametro (c) nuo kintamojo, aksiomos ir teorijos sumaišymo...

Šitas A. Jakšto straipsnis turi trūkumų: jame eklektiškai jungiama klasikinė eterio teorija su naujosiomis reliatyvumo teorijos idėjomis, netiksliai formuluojama mikropasaulio samprata, esama nesigaudymo fizikos sąvokose ir reiškiniuose [106, p. 34—36]. Autorius mini A. Einsteino ir M. Plancko pavardes, lyg ir remiasi šių fizikų darbais, tačiau faktiškai straipsnyje skelbiamos mintys yra tolimos jų idėjoms.

Iš reliatyvumo teorijos čia tėra perimta tik idėja apie erdvės-laiko-materijos uniją, kurią A. Jakštas naudoja dieviškojo kūrimo aktui pagrįsti gamtamoksliniais argumentais. Spekuliatyviąja prasme ši idėja jau yra Augustino darbuose ir todėl tuo atžvilgiu ji nei kiek nenauja. Jau minėjome, kad ši idėja negali pretenduoti į artimą giminystę nei su reliatyvistiniu pasaulėvaizdžiu, nei juo labiau su reliatyvumo teorija. Gamtamokslinės ir mokslinės-metodologinės prasmės ši idėja minėtame straipsnyje neturi. Reliatyvumo teorijos spiritualistiniu traktavimu A. Jakštas artimas P. Jucaičiui.

Iš kvantinės mechanikos į minėtą straipsnį tėra patekusi mintis apie mikropasaulio procesų tikimybinę prigimtį, čia turinti mistinę idėjos apie dalelių „laisvą valią" prasmę. Bet ir ši idėja paremta tik analogija. Spekuliatyvus jos turinys taipogi nėra naujas, nes, kaip pažymi ir pats A. Jakštas, jis ezistavo jau G. W. Leibnitzo monadologijoje, o gilesnių fizikinių referentų neturi.

Todėl galime teigti, kad A. Jakšto reliatyvumo teorijos (o faktiškai visos moderniosios fizikos) samprata 1920—1927 m. remiasi supaprastinta, ryškiai suteologinta idealistine naujųjų fizikinių teorijų turinio interpretacija. Tokios kilmės ir turinio reliatyvistinį bei kvantmechaninį pasaulėvaizdį jis panaudoja apologetikai, ieško juose dieviškojo kūrimo akto atšvaitų ir tariasi juos atradęs tam tikrose analogijose ir asociacijose. Teoriniu požiūriu ši pozicija yra silpna ir kyla iš pragmatinių teologo sumetimų, kurie, matyt, šiuo atveju susiderino su solovjoviško „pilnutinio žinojimo" idealu, o naujoji fizika rodėsi esanti savotišku gamtamoksliniu žingsniu šio idealo realizavimo link.

A. Šliogerio pastebėtas A. Jakšto konceptualinis dualizmas, kai „viename jo sąmonės sluoksnyje viešpatauja V. Solovjovas, kitame — katalikiškoji filosofija ir „angeliškasis daktaras" (Tomas Akvinietis — *K. M.*) [244, p. 77] bei A. Jakšto teoretiko ir A. Jakšto visuomenės veikėjo

antinomiškumas, nenuoseklumas puikiausiai atsispindi ir jo santykyje su gamtamoksliu. A. Jakšto iš V. Solovjovo filosofijos perimta mokslo ir religijos harmonijos idėja, kai tik prispiria reikalas, yra užmirštama ir iškeliama jai priešinga tezė: jis ne kartą įrodinėjo mokslo ir religijos derinimo beprasmiškumą dėl jų objektų esminio skirtingumo [101, p. 51; 104, p. 55].

Faktiškai jo simpatijas reliatyvumo teorijai šiuo etapu lėmė ne tiek moksliniai, kiek pasaulėžiūriniai ir teistiniai argumentai. Maždaug apie 1926—1927 m. jis pakeitė savo požiūrį į reliatyvumo teoriją. Tokį žingsnį jis žengė, matyt, paskatintas gamtamokslinių motyvų: tuo metu Vakaruose reliatyvumo teoriją audringai kritikavo klasikinės fizikos atstovai, įrodinėję jos neadekvatumą tikrovei [332], skelbę senojo fizikinio pasaulėvaizdžio, kurį A. Jakštas neblogai buvo įsisavinęs, tariamą renesansą. Tada reliatyvumo teorijos kūrėjų raštai daugeliui buvo dar sunkiai įkandami, o vis labiau plintantis mokslinis jos interpretavimas gąsdino fizikus klasikus ne tik savo revoliucingumu, bet ir „paradoksalumu". A. Jakštas, laikęs save kompetentingu gamtos moksluose, turėjęs neblogą klasikinį fizikos supratimą, šiuos argumentus (teorijos nesuprantamumą, sudėtingumą, aksiominį jos kūrimo metodą, išvadų tariamą paradoksalumą ir kt.) galėjo pilnai palaikyti pakankamais antireliatyvistiniais argumentais. Tam lūžiui, matyt, pasitarnavo ir A. Jakšto susirašinėjimas su jugoslavų matematiku S. Mohorovičičiumi, kuris A. Jakšto prašymu parašė straipsnį [177]. Jame įrodinėjamas A. Einsteino teorijos, kaip aksiominės, neunikalumas, ir ta savybė iškeliama kaip šios teorijos matematinė blogybė, loginis jos nepagrįstumas.

4.2. Reliatyvistinio pasaulėvaizdžio susiformavimas

1927—1931-ieji buvo fizikinės kompetencijos stiprėjimo Lietuvoje metai.

Reliatyvistinio pasaulėvaizdžio ir apskritai moderniojo fizikinio pasaulėvaizdžio formavimasis Lietuvoje buvo labai susijęs su naujosios fizikų kartos atsiradimu. O prisiminus, kad Lietuvoje XX a. III dešimtmečio pradžioje fizikų buvo taip nedaug, jog jų trūko net dėstytojų etatams universitete užimti, darosi suprantama, kad, aptariant pirmus du XX a. dešimtmečius ir III pradžią, prisieina kalbėti ne tiek apie moderniojo fizikinio pasaulėvaizdžio

pradmenis, bet apskritai apie kiek nors rimtesnio ir vieningesnio fizikinio pasaulėvaizdžio pradmenis. Kiek geresnės sąlygos jam sklisti susidarė įkūrus Lietuvos universitetą. Bet maždaug iki 1927 m. dėl dėstytojų nepaprasto užimtumo ir kitų priežasčių tegalima kalbėti tik apie fizikinio pasaulėvaizdžio fragmentus. Aktyviau solidesnis, profesionalesnis fizikinis pasaulėvaizdis Lietuvoje ėmė plisti faktiškai iš karto kaip moderniosios fizikos pasaulėvaizdis ir tai siejosi su naujosios fizikų kartos atėjimu. Lietuvos universitetas iki 1927 m. parengė kelias negausias fizikų, matematikų laidas, maždaug tuo metu pagrindiniuose Vakarų Europos ir JAV fizikos centruose disertacijas apgynė ir pradėjo į Lietuvą grįžti nemažai jaunimo.

Šiuo metu buvo aptariamos įvairios reliatyvumo teorijos metodologinės problemos, tačiau mes išskirtume dvi plačiau svarstytas būdingiausias problemas — kosmologijos ir kosmogonijos. Antra svarstymų kryptis buvo reliatyvumo teorijos reviduotų sąvokų analizė — ypač erdvės ir laiko sąvokų. Šių problemų analizė bene labiausiai buvo filosofiškai reikšminga.

A. Kosmologijos ir kosmogonijos problemos

Dėl bendrosios reliatyvumo teorijos bei astrofizikos spartaus vystymosi pasaulio astronomų dėmesys vis labiau krypo į kosmologijos problemas, todėl Lietuvos fizikų ir astronomų domėjimąsi šiais klausimais reikia laikyti adekvačiu pasaulinio fizikinio proceso atspindžiu. Šia prasme Lietuva „pasivijo“ Europą ir nuo aptariamojo etapo, bent iš dalies, galima kalbėti apie Lietuvoje plintančio ir pasaulio fizikų kuriamo pasaulėvaizdžio atitikimą.

Šiuo metu kosmogonijos problemos buvo interpretuojamos dvejopai. Lietuvoje vyravo reliatyvistinė kosmologinių ir kosmogoninių problemų interpretacija, tačiau kaip priešstata jai iškilo ir klasikine fizika besiremiantis kosmologijos problemų pagrįstumo neigimas. Pastarojoje tendencijoje vis dar galime įžvelgti nuo XIX a. pabaigos tebesitęsiančio pozityvistinio-materialistinio fizikos interpretavimo tradicijos pėdsakus (polinkį į aprašomąjį metodą, ateistinę, klasikinės fizikos pasaulio samprata paremtą nuostatą, nepasitikėjimą fizikos naujovėmis).

1929—1930 m. Lietuvoje pirmuosius savo darbus iš Saulės sistemos kosmogonijos bei žvaigždžių ir Visatos kosmologijos publikavo P. Slavėnas [208; 209; 212]. Tie

straipsniai buvo gamtos mokslų populiarinimo pobūdžio. Greta jų P. Slavėnas rašė straipsnius, kuriuose buvo svarstomos astronomijos ir fizikos metodologinės ir gnoseologinės problemos. Išskirtina jo 1930 m. skaityta ir publikuota habilitacinė paskaita „Visatos ribos“, kurioje, remiantis reliatyvistine metodologija, yra analizuojama filosofijai, kaip bendrai pasaulėžiūrai, aktuali Visatos vaizdo problema, aiškiai atsiribojant nuo klasikinės fizikos metodo.

„Visatos ribose“ analizuojama vis populiaresne tampanti uždaros Visatos hipotezė. Klasikinio begalinės Visatos modelio trūkumais P. Slavėnas visų pirma laiko fotometrinį ir gravitacinį paradoksus, kurių sėkmingai ir įtikinamai išspręsti šiame modelyje, jo nuomone, nepavyksta, nors tuo tikslu ir buvo keliamos įvairios hipotezės (pvz., Visatos medžiagos tankis prilyginamas nuliui). Ir, antra, „visų paminėtų hipotezių nepasisekimo priežastis buvo ta, kad jos nepakilo aukščiau to dogmatizmo, su kuriuo tais laikais buvo gvildenama erdvės ir laiko sąvokos“ [211, p. 67]. Autorius teigia, kad Visatos geometrija turi būti patikrinama stebėjimais, o ne metafiziškai išvedama, bet eksperimentai negali patvirtinti Visatos begalybės. Tuomet, anot P. Slavėno, atmetus neįtikėtiną prielaidą, kilusią siekiant išvengti gravitacinio paradokso begalinės Visatos modelyje, apie Visatos vidutinio tankio lygybę nuliui, reikia priimti idėją apie Visatos kreivį ir uždaros (ribotos, bet begalinės) Visatos modelį. Paskaitoje P. Slavėnas lygina A. Einsteino ir W. de Sitterio reliatyvistines uždaros Visatos hipotezes, labiau palaiko antrąją.

Pažymėsime, kad P. Slavėno pirmasis argumentas prieš begalinės Visatos modelį nėra visai korektiškas, nes minėti paradoksai yra atmestini, remiantis bendrosios reliatyvumo teorijos išvadomis — raudonuoju poslinkiu ir A. Einsteino lygčių netiesiškumu — ir todėl iš šios teorijos įsakmiai neseka Visatos uždarumas*.

Nepakankamas ir antrasis argumentas. Visatos uždarumas automatiškai neseka ir iš reikalavimo eksperimentiškai patikrinti Visatos geometriją. Beje, šį reikalavimą mes čia suprastume kaip P. Slavėno netiksliai išreikštą reikalavimą reliatyvumo teorijoje remtis realiu stebėtoju

* Beje, tie paradoksai nėra neišsprendžiami ir klasikinės fizikos metodais. Jie klasikinėje fizikoje gali būti bandomi eliminuoti, teigiant, kad ne visos begalinės sumos diverguoja.

(t. y. verifikavimo principu), esančiu realioje gamtoje, kuris pats su visomis tyrimo priemonėmis, be to, yra ir makroobjektas. O pačios geometrijos patikrinimas tikrąja šio žodžio prasme yra labai problemiškas, nes jis nėra indiferentiškas priimtam Visatos modeliui, t. y. remiantis eksperimentu, galima teigti, kad vienas Visatos modelis (tuo pačiu ir šio modelio geometrija) yra adekvatesnis, realesnis už kitą (jo rėmuose galime paaiškinti daugiau fizikinių reiškinių ir t. t.), bet negalima teigti, kad eksperimentas duoda mums Visatos geometriją, kuri ateina su teorija. Pagaliau ir kreivas erdvėlaikis gali būti begalinis. Taigi P. Slavėno argumentai nepakankami, kad įrodytų naujosios teorijos metodologinį pranašumą prieš senąją Visatos sampratą. Todėl, kaip ir turi būti paradigmų kaitos metais, naujųjų teorijų vienoks ar kitoks vertinimas remiasi ne tik logika, bet ir intuicija, ne tik grynu fizikiniu žinojimu, bet ir bendromis metodologinėmis ir filosofinėmis mokslininko nuostatomis.

Vienų ar kitų teorijų neužbaigtumas ar neįprastumas P. Slavėno nei kiek neatbaido, o netgi skatina jas propaguoti (ne kaip galutinį, bet kaip paskutinį mokslo žodį). Tuo jaunoji fizikų karta skyrėsi nuo vyresniosios, todėl nenuostabu, kad, evoliucionuojant mokslui, kinta ir jo požiūris į vienas ar kitas teorijas.

Šiuo atžvilgiu žymiai atsargesnis yra A. Juška. Savo habilitaciniam pranešimui jis pasirenka panašią temą, bet, skirtingai nei P. Slavėnas, apsistoja ties empiriniu problemos aspektu [129]. Aptardamas hipotezes, kurios yra mažiau empiriškai pagrįstos (pvz., Visatos uždarumo), jis stengiasi pateikti keletą nuomonių, išryškina jų silpnąsias ir stipriąsias vietas ir tik tada išskiria vieną iš jų, bet ne kaip teisingą, išsprendusią visas problemas, o kaip tikėtinesnę. Būtent tokia jis ir laiko Visatos neamžinumo ir uždarumo idėją. Kosmologinės ir kosmogoninės teorijos jo darbuose figūruoja tik tiek, kiek tai būtina, norint suprasti naujausius eksperimentinius duomenis, todėl žymiai daugiau čia induktyviu keliu kilusių astronominių faktų, tokių kaip E. Hertzsprungo ir H. N. Russello diagrama, jais remiasi ir pasaulėvaizdžio traktavimas.

Pažymėtina tai, kad šiuo etapu moderniojo fizikinio pasaulėvaizdžio atšvaitai pasiekė ir Lietuvos gimnazijas. 1928 m. iš spaudos išėjo A. Juškos ta pačia dvasia parengtas „Astronomijos vadovėlis“ [127], kuris tiems laikams buvo gana modernus: jame minima reliatyvumo

teorija, aprašoma E. Hertzsprungo žvaigždžių evoliucijos diagrama, analizuojama pasaulio struktūra, kosmogonijos problemos.

P. Slavėnas, A. Juška dažnai remdavosi A. Eddingtono ir J. Jeanso darbais. Tačiau, perimdami iš tų darbų fizikinį turinį, jie daugiau ar mažiau nufiltruodavo subjektyvistinius ir iš dalies dualistinius A. Eddingtono samprotavimus ar J. Jeanso panteizmą. Tas filtras — tai antimetafizinis A. Juškos atsargumas, polinkis į empirizmą, P. Slavėno realizmas, todėl jų traktuojamas ir skleidžiamas Visatos vaizdas savo dvasia artimas A. Einsteino realizmui [328; 335; 336]. Kalbėdami apie Visatos pradžią, jos uždarumą, jie nežengia toliau, nesiduoda teistinių samprotavimų vilionėms.

A. Juška aptarė ir kai kurias su kosmologija susijusias mokslo metodologijos problemas. Jis analizavo pasaulio vieningumo principą, leidžiantį iš vienintelio šaltinio — žvaigždės spektro spręsti apie jos genezę [126, p. 5; 129, p. 242], kalbėjo apie visuotinį reiškinių sąryšį kaip pažintinį astronomijos pagrindą [126, p. 5], aptarė fizikos mokslų sintezę kaip empirinės astronomijos teorinį pamatą, nagrinėjo fizikos ir filosofijos sąveiką, kuriant naujas kosmologijos hipotezes [131, p. 142], ir nurodė būtinumą susilaikyti nuo gamtamokslinio pagrindo neturinčių spekuliacijų.

Pastarąją problemą, tiek kiek ji siejasi su kvantmechaniniais metodais, analizavo ir A. Žvironas [262]. Jam rūpėjo parodyti, kaip kvantinės mechanikos išsivystymas bei su juo susijęs spartus spektrinės analizės progresas atvėrė dideles galimybes eksperimentinėje astronomijoje.

Visuotinį susidomėjimą kosmologija kaip XX a. III dešimtmečio astronomijai būdingą bruožą pastebi kitas Lietuvos universiteto dėstytojas — B. Kodatis, kuris, skirtingai nei A. Juška ar P. Slavėnas, astronomų domėjimąsi kosmogonija laiko nepagrįstu užsiėmimu, nes astronomijoje ir fizikoje „nėra ir negali būti tokios pažangos, kad užtektų žinių atsakyti į plačius kosmogoninius klausimus,— rašo jis,— mūsų turimų žinių neužtenka sakomiems klausimams gvildenti, ir kad dėl šito trūkumo gvildeną astronomai patenka ant klystkelio“ [146, p. 157].

Jis mano, kad spręsti šiuos klausimus astronomus skatina visuotinė pasaulėžiūros krizė, religijos ir filosofijos autoriteto nuosmūkis. Būdamas priešiškas filosofinėms spekuliacijoms, linkstantis į empirizmą bei vadovauda-

masis ateistine nuostata, jis atmetė hipotezę apie maždaug vienalaikį žvaigždžių ir galaktikų atsiradimą, „nes sutikus su tokia mintimi, tuoj kiltų klausimas: kodėl jie (ūkai — *K. M.*) užgimė lygiu laiku? Aišku, kad į tokį klausimą niekados negalėtume atsakyti, nesigriebdami metafizikos, vadinasi, negalimo aiškinimo“ [146, p. 163]. Todėl jis palaiko priešingą, jo nuomone, įtikinamesnę hipotezę, kad galaktikos ir kosminiai kūnai atsirado ne kartu, ir dėl to turi egzistuoti daug tamsių, užgęsusių kosminių kūnų. Tačiau jis teigia, kad ir ši hipotezė, kaip ir pirmoji, turi būti eksperimentais patikrinta, o kol to nebus, tol yra per anksti spręsti kosmogonijos problemas.

B. Kodačio skeptiškas požiūris į kosmogonijos ir kosmologijos hipotezes, mūsų manymu, kilo iš klasikinį fizikos išsimokslinimą turinčio fiziko sveiko proto. Tuometinė kosmologija buvo iš tikro gana intuityvus mokslas, kurio moksliškumas, remiantis klasikiniais mąstymo kanonais, galėjo būti kvestionuojamas. Tačiau, kita vertus, tai jau nebuvo grynai filosofinės P. S. Laplace — I. Kanto tipo hipotezės. Jos turėjo tam tikrą tiek teorinį, tiek empirinį pagrindą. Tai gerai suprato jaunieji fizikai, todėl suprantama, kad kosmologijos disciplinų vertinimas buvo problemiškas, priklausė tiek nuo mąstytojo turimo fizikinio išsilavinimo, fizikinės tolerancijos, tiek apskritai nuo jo pasaulėžiūros.

P. Slavėnas kosmologines hipotezes propagavo su visu jų spekuliatyviu fizikiniu turiniu, atmesdamas tik akivaizdžias teistines spekuliacijas. A. Juška kosmologinių hipotezių taipogi nekritikavo, bet jas priėmė atsargiai, pabrėždamas, kad jos tėra hipotezės (bet mokslinės, kurias jis griežtai atribojo nuo „nepagrįstų“ filosofinių). B. Kodatis dėl ateistinių įsitikinimų, pozityvistinio skeptiškumo spekuliacijoms ir klasikinių nuostatų naujųjų kosmogonijų moksliškumą neigė. Pagaliau nelygu ir ką kvestionuoti. Galima, priėmus antimetafizinę pozityvizmo tezę, susilaikyti nuo „perdėtų“ spekuliacijų (bent išoriškai, nors be jų neįmanomas hipotezių kėlimas, t. y. ir mokslo vystymasis), kaip iš dalies darė A. Juška, bet galima kartu su visomis spekuliacijomis atmesti ir pačią kosmologiją, kaip šiuo periodu pasielgė B. Kodatis. Manytume, kad tam labiausiai jį skatino ateistiniai įsitikinimai. Ne veltui sukritikavęs vieną, jo nuomone, neįtikinamą bei spekuliatyvią kosmologiją, „palaikančią“ religinį pasaulėvaizdį, iškėlęs abejonių, ar iš viso yra įmanoma mokslinė kosmo-

gonija, jis, tuoj pat užmiršęs šią abejonę, iškelia kitą, jo nuomone, įtikinamesnę, bet nei kiek ne mažiau spekuliatyvią kosmologiją. Jos privalumas tik toks, kad ji negriauna Visatos amžinumo principo. Kadangi Visatos amžinumas, jos nekintamumas ir begalybė, savieiga ir dėsnių pastovumas, o su tuo susijęs ir Dievo „išvijimas" iš Visatos, buvo klasikinio pasaulėvaizdžio savybės, tai B. Kodatį šiuo periodu dar galime pavadinti klasikinio astronominio pasaulėvaizdžio atstovu, tebetęsiančiu XIX a. pabaigos fizikos materialistinio-pozityvistinio interpretavimo tradiciją.

B. Kodačio antispekuliatyvus nusistatymas išliko ir IV dešimtmetyje, tačiau, laikui bėgant, jis vis labiau pripažino moderniosios fizikos idėjas. Štai 1939 m. analizuodamas gyvybės Visatoje problemą, jis jau neneigia šio klausimo mokslinės analizės galimumo, nors ir abejoja visais tuometiniais šio klausimo sprendimais [147]. Šiuos sprendimus jis laiko moksliniais, nes jie remiasi ne tiek fantazija, kiek astronomijos duomenimis ir matematika.

B. Reliatyvistinių sąvokų aptarimas

Reliatyvistines sąvokas ir reliatyvumo teorijos pasaulėžiūrines problemas aptariamu laikotarpiu Lietuvos spaudoje svarstė P. Slavėnas, A. Puodžiukynas ir iš Vokietijos atvykęs į universitetą dirbti matematikos profesorius O. Folkis. A. Juška savo straipsniuose apie pačią reliatyvumo teoriją mažai tekalba. Ji jam yra mokslo faktas, jos pasaulėvaizdis — organiška fizikinio pasaulėvaizdžio dalis, todėl reliatyvistines sąvokas jis vartoja kaip savaime suprantamas, nekvestionuojamas ir nereikalaujančias specialaus paaiškinimo [126]. Panašiai, nesileisdamas į filosofinius apibendrinimus, eterio hipotezės kritiką ir H. Minkowskio reliatyvumo teorijos versiją Lietuvos spaudoje yra išdėstęs ir Lietuvos universiteto Technikos fakulteto privatdocentas J. Graurogkas [82].

O. Folkis ir A. Puodžiukynas reliatyvumo teoriją apibūdino kaip naujo tipo teoriją, išgliaudžiusią I. Newtono mechanikos negalią, sprendžiant didelių greičių problemą. A. Puodžiukynas šią teoriją laiko dėsningai kilusia iš fizikos tradicijos, nors eksperimentiškai dar negalutinai patvirtinta. Be to, jis mano, kad L. V. de Broglie ir E. Schrödingerio bangų mechanika pretenduoja apimti ir reliatyvumo teoriją kaip savo dalinį atvejį. Pagrindiniu

A. Einsteino nuopelnu fizikai jis laiko erdvės ir laiko sąvokų kritiką, energijos susiejimą su mase ir gravitacijos sujungimą su inercija [193, p. 244—246]. O. Folkis, lygindamas A. Einsteino reliatyvumo teoriją ir I. Newtono mechaniką, iškelia pirmosios teorinį-metodologinį prioritetą (kurį užtikrina erdvės ir laiko vidinis ryšys, M. A. Lorentzo transformacijos, gravitacijos suvedimas į erdvėlaikio kreivį, t. y. visuotinės gravitacijos išaiškinimas ir kt.). Jis ypač vertina galimybę, remiantis reliatyvumo teorija, paaiškinti kai kuriuos I. Newtono mechanikai neįkandumus eksperimentinius faktus (Merkurijaus precesija ir kt.). Tačiau „didžiausia jos (reliatyvumo teorijos — *K. M.*) reikšmė,— rašo jis,— yra pažinimo teorinė, būtent pažinimas, jog mūsiškis, ikšiolinis neutoniškas supratimas klaidingai buvo laikomas kaip vienintelis koks galimas" [74, p. 80].

Plačiausiai reliatyvistines sąvokas yra aptaręs P. Slavėnas. Daugiausia dėmesio jis skyrė laiko ir erdvės sąvokų analizei, jas traktavo reliacionistinės ir dinaminės koncepcijos [306, p. 110—115, 122—144] požiūriu.

Laiko metrikos konvencionalumą jis siejo su vienalaikiškumo problema bei fizikinių procesų dinamiškumu (nėra bendrosios dabarties). Šį konvencionalumą jis suprato empiristiškai, kaip negalimumą visiems stebėtojams vienprasmiškai nustatyti vienlaikiškumo, nepasiremiant konvencionaliu vienlaikiškumo apibrėžimu visur, kur objektai nesusiję priežasties-pasekmės sąryšiais [210, p. 376—377].

I. Kantas, bandydamas atsakyti į klausimą, dėl ko yra galimi sintetiniai sprendiniai gamtos moksluose, priėjo išvadą apie erdvės ir laiko sąvokų apriorinę prigimtį. A. Poincare I. Kanto apriorizmą performulavo į konvencionalizmą [314], kuris XX a. mokslo metodologijoje paliko ypač ryškų pėdsaką. Šios koncepcijos atšvaitai, kaip jau įsitikinome, ypač ryškūs P. Slavėno mikroerdvės sampratoje. Jų esama ir P. Slavėno makrokosmoso erdvės aprašyme, tačiau čia vyrauja realistinė nuostata.

Straipsnyje P. Slavėnas pastebi, kad absoliučiai kieto kūno kaip erdvės matavimo metrikos idėja, vyravusi klasikinėje fizikoje, tėra iliuzija, nes mato kongruentumas pačiam sau nei topologiškai, nei chronologiškai nėra išlaikomas. Skirtingose atskaitos sistemose bus gauti skirtingi to paties daikto matmenys, ir nėra galimybės kurį nors iš jų paskelbti teisingu, todėl ir erdvės matavime tenka naudoti apibrėžimą, t. y. konvencionalų principą

[210]. Taigi P. Slavėnas išreiškė teisingą nuomonę, kad erdvės ir laiko intervalų matavimas jokioje sistemoje nėra unikalus, o priklauso nuo santykių tarp fizikinių įvykių (reliacionizmas), kad erdvės ir laiko intervalų savikongruentiškumo nekonvencionaliai nustatyti neįmanoma. P. Slavėnas šį, A. Grünbaumo žodžiais tariant, geochronometrinį konvencionalizmą [297, p. 44] kildina iš to, kad „kiekvienas stebėtojas turi ne tik savo atskirą laiką, bet ir savo atskirą erdvę" [210, p. 486] ir kad jų neįmanoma visiškai sulyginti (t. y. galime rasti santykį tarp jų, bet negalime tikėtis jų sutapimo). Šią ypatybę, anot P. Slavėno, fiksuoja erdvėlaikio sąvoka, garantuojanti invariantiškumą atliekant koordinačių transformacijas keturmatėje H. Minkowskio erdvėje.

Nagrinėdamas reliatyvumo teorijoje įvestą erdvėlaikio kreivio sampratą ir eksperimentinius jos patvirtinimus gravitacijos laukuose, P. Slavėnas prieina prie išvados, kad Euklido geometrijos silpnoji vieta yra ta, kad „jos aksiomos niekuo nėra pagrįstos. Be reikalo sakyta, kad aksiomų tiesa yra „savaime aiški", toks „aiškumas", pasirodo, yra labai abejotinas. [...] Euklido geometrija visai galiotų gamtoje, jeigu visai nebūtų jokių masių, jėgų ir judėjimo, bet to nėra ir todėl tikra fiziška erdvė yra, kaip priimta sakyti, neuklidiška erdvė" [210, p. 436]. P. Slavėnui geometrijos pasirinkimas yra ne konvencionalus dalykas, o nulemtas realios fizikinės erdvės savybių. Erdvės geometrija yra gamtos faktas ir turi būti nustatoma fizikinio eksperimento metodais, kurie, anot jo, ir įrodė neeuklidinių geometrijų pranašumą prieš euklidinę.

Pasakytina, kad P. Slavėno propaguojami fizikiniai metodai geometrijų teisingumui nustatyti nei pakankami, nei korektiški jau vien dėl to, kad geometrija yra matematikos disciplina, ir fizikiniais metodais ji negali būti pakankamai pagrįsta. Matematika yra abstraktesnis, kondensuotesnis mokslas nei fizika ir todėl ne fizika matematikai, bet atvirkščiai — matematika fizikai yra euristiškai paveiki. Matematinės teorijos fizikoje gali būti pagrįstos tik labai tarpiškai, tai viena; antra vertus, reliatyvumo teorija, kuri, P. Slavėno nuomone, esą patikrina geometrijų teisingumą, ne labiau tinka šiam reikalui nei niutoniškoji fizika. Joje erdvė yra „nuvainikuota" — neturi unikalumo, substancionalumo statuso, neturi tiesioginio empirinio referento. Reliatyvistinio pasaulėvaizdžio didesnis adekvatumas realybei už niutoniškąjį teleidžia teigti tik

neeuklidinės geometrijos labai tarpiškai gautą geresnį tinkamumą makroskopinei (tik jai!) realybei aprašyti. O griežtai imant, pasirenkant aksiomas visados egzistuos tam tikras konvencionalumo, intuityvaus apsisprendimo momentas. Šį konvencionalizmą lemia tai, kad neegzistuoja absoliutus, nekonvencionalus erdvės matavimo būdas, mastelis. Bet, kaip teisingai yra pažymėjęs R. Carnapas, „kai tik tinkamas matavimo būdas yra pasirinktas, klausimas apie erdvės geometrinę struktūrą virsta empirine problema, kurią galima išspręsti stebėjimu“ [301, p. 221]. Tuomet šis konvencionalumas tampa nebefunkcionaliu, praktinei veiklai neaktualiu, glūdi kažkur giliai metodologiniuose teorijos pagrinduose.

P. Slavėnas konvencionaliu laiko ir bendrąjį moksle turimą Visatos vaizdą. „Kiekvienas stebėtojas turi savo „tikrąjį“ Visatos vaizdą, ir tie vaizdai daugiau ar mažiau yra skirtingi“ [210, p. 486]. Šis Visatos vaizdo konvencionalumas kyla dėl erdvės ir laiko konvencionalumo bei dėl laukų, judėjimo įtakos. Kokiu nors būdu apskaičiuoti, nustatyti skirtumą tarp individualių Visatos vaizdų, jo nuomone, nėra įmanoma. Apskritai jo samprotavimai apie fizikinį Visatos vaizdą yra padrikoki, nepakankamai aiškūs ir tikslūs, nes čia nepasakoma, apie kokius stebėtojus kalbama — derėtų skirti patenkančius į šviesos konusą nuo nepatenkančių, nutolusius nuo nenutolusių, judančius nuo nejudančių ir pan. Čia tvirtinamas visų Visatos vaizdų nepalyginamumas, o tai supratus tiesiogine šių žodžių prasme, patenkame į visišką konvencionalizmą. Panašių teiginių esama ir erdvės, laiko aptarime, o geometrijos objektyvumas suabsoliutinamas.

Taigi P. Slavėno pažiūros į Visatos erdvę, vaizdą, jos geometriją, laiką nėra nuoseklios ir vienalytės. Be to, jos gana neišrutuliotos. Bet savo pobūdžiu jos artimiausios A. Einsteino linijai (kurią M. Bungė vadina „kritiniu realizmu“ [289, p. 88, 111]) su tam tikru nuokrypiu į A. Eddingtono konvencionalizmą (P. Slavėnas mėgo remtis šiuo autoriumi, kurį M. Bungė apibūdina kaip dualistą). Realistinės straipsnių autoriaus nuostatos vyravimą liudija daugelis požymių. Jam reliatyvumo teorija teigia apie realiai egzistuojantį fizikinį objektą, o erdvės geometrijos mokslą jis laiko fizikos atšaka: aksiomos yra patikrinamos betarpiškame eksperimente. Tačiau erdvėlaikio ir Visatos vaizdo traktavime galime įžvelgti perdėtą konvencionalumą, kai nepastebima, kad jis nebeaktualus, apibrėžus,

pasirinkus vieną ar kitą aksiomatiką ir, ja remiantis, sukūrus teoriją. Priešingu atveju ir ši teorija būtų gryna konvencija, neatspindinti realybės ir neleidžianti praktiškai veikti. Subjektyvistinį straipsnio momentą didina ir „stebėtojų" sąvokos vartojimas vietoj koordinačių sąvokos.

C. Antireliatyvistinės pažiūros

Aptariamu 1927—1931 m. periodu klasikinio fizikinio pasaulėvaizdžio užuomazgos dar labiau sunyko, taip ir neįgavusios kiek nors rimtesnio teorinio, fizikinio svorio. P. Dovydaitis fizikos klausimais šiuo metu visai neberašė, matyt, jį veikė gausėjančios kompetentingų Lietuvos fizikų publikacijos ir tai, kad visame pasaulyje viešoji opinija krypo į modernistų pusę, mažėjo „klasikų" raštų, tradiciškai interpretuojančių fizikos objektą. Vėliau, 1932—1938 m., vėl pasirodė jo vertimų ir kompiliacijų, skirtų fizikai, tiksliau — su ja susijusiems pasaulėžiūros klausimams propaguoti. Bet tai ir vėl buvo kompiliacijos, ne tiek propaguojančios fizikinį pasaulėvaizdį, kiek ieškančios dieviškojo ingrediento jame, bet jau remiantis moderniąja fizika. B. Kodatį šiuo metu „klasikos" šalininku galime laikyti taip pat tik iš dalies: jis labai nedaug rašė ir greičiau atsiskleidė kaip „grynas eksperimentatorius", propaguojąs naujus, modernius eksperimentinius duomenis, esąs skeptiškas teorinėms spekuliacijoms, nei kaip ryžtingas ir sąmoningas modernizmo kritikas.

Tarp fizikų antireliatyvistinį skepticizmą dar išlaikė V. Čepinskis, dabar jau nebekvestionuojantis specialiosios reliatyvumo teorijos ir pripažįstantis jos produktyvumą, bet vis dar abejojantis bendrosios reliatyvumo teorijos metodu, kurį laikė radikaliu fizikos sumatematinimu, prieštaraujančiu fizikos dvasiai: „Fizikų dauguma negali ir nemato reikalo atsisakyti nuo fenomenų modelio, negali pasitenkinti vien simboliais ir vis dėlto nori suprasti realybę, kuri slepiasi po tais simboliais, tuo tarpu kaip reliatyvistai laiko esant visiškai tuščias pastangas simboliais išreikštą realybę suprasti" [44, p. 252].

Taigi V. Čepinskio antireliatyvistinės nuostatos kyla iš jo metodologinės inercijos — prieraišumo klasikiniams mąstymo metodams. Be to, jį gąsdina kai kurių moderniosios fizikos kūrėjų pozityvistiniai samprotavimai, kuriuos V. Čepinskis laiko adekvačiais reliatyvistiniam pasaulėvaizdžiui. Tad ir V. Čepinskį, kaip ir B. Kodatį, iš dalies

dar galima laikyti XIX a. pabaigos fizikos interpretavimo tradicijos tęsėju. Ši tradicija silpo.

Nagrinėjamu periodu yra pakitusi A. Jakšto pažiūra į reliatyvumo teoriją. Remdamasis knyga „100 autorių prieš Einsteiną" [87], jis 1931 m. publikuoja straipsnį „Reliatyvybės teorija Vakarų Europoje ir Sovietų Rusijoj", kuriame, pabrėždamas A. Einsteino reliatyvumo teorijos neunikalumą (alternatyvių reliatyvumo teorijų galimumą), kartu su minėtos knygos autoriais prisega šiai teorijai „einšteizmo" pravardę. Šiam „einšteizmui", anot jo, „trūksta aiškaus empiriškosios realybės, bei gamtos sąvokų supratimo. Jame nepaisoma, kad gamta yra apibrėžiama absoliučiais privalomais teigimais ir todėl ji vienais matematiškais simboliais nieku gyvu negali būti nei nustatyta, nei išaiškinta. Iš kitos šalies nelabai tegalima pasitikėti ir pačiu Einšteino matematišku gamtos išaiškinimu, nes jis remiasi Riemann'o metageometrija, kuri, tiesą sakant, yra ne tikra geometrija, bet tik tyros realacijos teorijos perskyrimas, visai nesiduodant įsivaizduoti" [106, p. 106]. Taigi A. Jakštas čia mąsto kaip „klasikas", abejoja tiek reliatyvumo teorijos naudojamu metodu (sumatematintu, neakivaizdžiu, neduodančiu absoliučių, universalių teiginių ir t. t.), tiek gautais fizikiniais rezultatais. Jis prieina prie išvados, kad „einšteizmas" neturi moksle reikšmės nei kaip mokslo faktas, nei kaip metodas. [...] Pridirbęs daug triukšmo savo pasirodymo pradžioj, jis dabar įžengęs į merdėjimo stadiją, kuri, reikia tikėtis, ir pasibaigs tyliu jo palaidojimu pasenusių teorijų archyve" [106, p. 107].

Kas paskatino A. Jakštą pakeisti savo ankstesnę nuomonę? Manytume, kad pagrindinį vaidmenį čia suvaidino gamtos mokslų argumentai. XX a. II dešimtmečio pabaigoje Europoje kilo ir du dešimtmečius išsilaikė gerai organizuota, klasikiniu fizikos pasaulėvaizdžiu besiremianti, antisemitiška A. Einsteino persekiojimo kompanija [332]. A. Jakštui, įdėmiai sekančiam įvykius mokslo pasaulyje, ji buvo žinoma. Atmesdamas ir kritikuodamas antisemitinius bei ideologinius priekaištus A. Einsteinui ir reliatyvumo teorijai, jis perėmė mokslinius kritikos argumentus, paremtus daugiausia dogmatišku tikėjimu klasikinio pasaulėvaizdžio absoliutumu. Paveikė A. Jakštą ir jo paties užprašytas S. Mohorovičičiaus straipsnis, įrodinėjantis A. Einsteino reliatyvumo teorijos versijos matematinį neunikalumą.

Panašių idėjų veikiamas, A. Jakštas 1926 m. išspausdino du straipsnius [98; 99], kuriuose, gindamas savo klasikines matematines pažiūras, jis bando įrodyti, kad neeuklidinės geometrijos yra neunikalios ir „viena tik Euklido sistema yra ne „nevageometrija", bet tikra ir absoliuti geometrija" [98, p. 290]. Tiek S. Mohorovičičius, tiek A. Jakštas, kritikuodami skirtingus moderniojo mokslo objektus, remiasi panašiais argumentais, o svarbiausia ta pačia baze — klasikiniu mokslu. Faktiškai tereikėjo tik vieno stipraus impulso, kad klasikinio pasaulėvaizdžio argumentai A. Jakštui pasirodytų pakankami ne tik neeuklidinių geometrijų, bet ir reliatyvumo teorijos kritikai, nustelbtų apologetinių išvadų viliones. Tokiu impulsu, matyt, ir tapo prieš A. Einsteiną nukreipta „Vokiečių gamtos mokslininkų darbo sąjungos" parengta minėtoji knyga, kurioje surinkti žinomų „nepasiduodančių" senosios kartos fizikų antireliatyvistiniai pasisakymai, remiantys A. Jakštui prieinamą klasikinį fizikos pasaulėvaizdį, kritikuojantys bendrosios reliatyvumo teorijos vartojamą matematinį metodą, neeuklidinę erdvę, prikišantys reliatyvumo teorijai vaizdingumo trūkumą, perdėtą matematiškumą, paradoksalumą. Kaip galėjo A. Jakštas tokiai kritikai nepritarti, jei visi tie argumentai jau figūravo jo paties neeuklidinių geometrijų kritikoje?

Klasikinis fizikos pasaulėvaizdis, paremtas šimto autorių parašais, jam iškilo kaip galutinis argumentas, išstūmęs visus ankstesnius teistinių spekuliacijų, kylančių iš naujos fizikos, galimumo argumentus. Toks mūsų teiginys, bent jau tam tikra dalimi, yra priešingas B. Leskauskaitės išvadai, kad „Jakštą mokslininką persveria Jakštas teologas" [164, p. 78]. A. Jakštas, kaip matome, buvo sudėtinga asmenybė, savo pažiūrose ne visada teikianti pirmumą teologiniam pragmatizmui. Mūsų aptariamu atveju A. Jakštą apologetą nugalėjo A. Jakštas gamtamokslininkas (irgi dogmatiškas, bet jau gamtamoksline prasme), todėl nenuostabu, kad 1931 m. jis jau kritikavo A. Einsteiną, už ką 1926 m. gyrė — būtent už laiko ir erdvės vieningumo sampratą [105, p. 546]. Recenzuodamas E. Barthelio knygą, jis atmeta ir reliatyvumo teoriją, ir reliatyvistines kosmologijas. Čia jis daugiausia pasiremia savąja neeuklidinių geometrijų kritika, teigdamas, kad neeuklidinių geometrijų įvedimas į gamtos mokslus padarė jų išvadas „nesuprantamom, tamsokom svajonėm [...], slaptinga abrakadabra" [107, p. 389]. Tad teisus buvo

M. Planckas 1910 m. pareiškęs, kad „kiekvienas, kas mechanistinę pasaulėžiūrą laiko fizikinio mąstymo postulatu, niekada nesusitaikys su reliatyvumo teorija“ [186, p. 34].

Šiuo periodu A. Jakšto reliatyvumo teorijos kritika jau nebeliko be atsako — jos silpnąsias vietas nurodė J. Graurogkas [83], iš diletantiškų diskusijų dėl reliatyvumo teorijos pasišaipė ir P. Slavėnas [219] ir pabrėžė, kad moksliniuose straipsniuose ši teorija jau nebekvestionuojama.

4.3. Reliatyvistinio pasaulėvaizdžio plėtra

XX a. III ir IV dešimtmečių sandūroje menkas klasikinio fizikinio pasaulėvaizdžio užuomazgas Lietuvoje pakeitė modernusis pasaulėvaizdis. Jo įsitvirtinimą liudija įvairūs požymiai. Šiuo metu reliatyvumo teorija imama populiarinti visais kanalais, įskaitant ir radiją. Apie ją vis dažniau rašoma jaunimui, plačiajai visuomenei skirtuose leidiniuose (pvz., „Kosmoso“ priede „Gamtos draugas“ ir kitur). Atsiranda išsamesnių straipsnių, ištisai skirtų reliatyvistinėms kategorijoms ir reliatyvistinei kosmologijai nušviesti, moderniajam fizikos pasaulėvaizdžiui aptarti. 1931 m. reliatyvumo teorijos kursas įtraukiamas į Vytauto Didžiojo universiteto mokymo planus (faktiškai šis kursas P. Slavėno buvo skaitomas 1932 ir 1935 metais [242, p. 39, 41]. IV dešimtmetyje išnyksta bet kokia antireliatyvistinė fizikų nuostata.

A. Reliatyvistinio pasaulėvaizdžio specifiškumas bei pagrįstumas

XX a. IV dešimtmetyje P. Slavėnas, A. Juška, A. Puodžiukynas dažnai mėgino apibendrinti reliatyvumo teorijos kūrėjų sukauptą metodologinę ir pasaulėžiūrinę patirtį.

Tuo metu Vakaruose buvo populiarus subjektyvistinis reliatyvistinio pasaulėvaizdžio ir moderniosios fizikos traktavimas. Šia prasme ne veltui A. Jakštas reliatyvumo teoriją vadino fantazavimu. Lietuvos fizikai buvo priešingi šitokioms reliatyvumo teorijos interpretacijoms. Štai P. Slavėnas pabrėžia, kad ši teorija yra ne vieno žmogaus paklydimas ar jo pasekėjų išsigalvojimas, bet kolektyvinis daugelio mokslininkų darbo produktas, kad šios teorijos kvestionavimas tėra fizikinio diletantizmo požymis [221, p. 763]. A. Puodžiukynui, linkstančiam į J. Jeanso tipo objektyvųjį idealizmą (Dievas — matematikas), reliatyvumo teorijos kuriamas pasaulėvaizdis „nėra nei realusis

pasaulis, nei apdirbta jutimų medžiaga, o tik proto konstruota pažiūra į gamtą. Bet ši proto konstrukcija nėra fantazijos kūrinys, nes ją sudarant remtasi jutimų pasaulio faktais“ [198, p. 284]. Tad Lietuvos fizikų dauguma savo svarstymuose reliatyvumo teorijos objektą daugiausia traktavo objektyviai, neabejodami jo realumu.

Susiformavęs reliatyvistinis pasaulėvaizdis išryškino klasikinio mąstymo ribotumą. A. Juška šį ribotumą sieja su nekritišku apriorišku erdvės ir laiko absoliutumo priėmimu, kritikuoja tuščios begalinės substancialios euklidinės erdvės ir absoliutaus tolygaus laiko be vyksmo sampratą. Erdvės ir laiko samprata, anot jo, turi būti ne priimta *a priori,* bet ištirta [133, p. 6]. O tokių tyrimų rezultatai atvedė prie erdvės kreivio sąvokos, be kurios neapsieina, A. Juškos žodžiais tariant, moderniosios „erdvės teorijos“. Beje, perspektyviausia iš šių teorijų jis, kaip ir šiuo periodu P. Slavėnas, laiko Lemaitrė-Fridmano nestacionarios, besiplečiančios uždaros Visatos modelį [132, p. 532; 133, p. 7—8]. A. Juška pastebi metodologinę bendrosios reliatyvumo teorijos reikšmę kosmologijoje.

P. Slavėnas taip pat ne kartą yra pabrėžęs klasikinės fizikos pasaulėvaizdžio ribotumą, aptaręs jo priešinimosi reliatyvistiniam pasaulėvaizdžiui priežastis. Jis neneigia, kad priimti reliatyvumo teoriją ir ją suprasti anksčiau buvo keblumų. Klasikinės fizikos pasaulėvaizdis (ypač erdvės ir laiko samprata) buvo, jo nuomone, tapęs dogma, savaime suprantamu dalyku. „Senos pažiūros yra tiek priprastos, kad atpasakoti jas būtų tas pat, kaip kartoti visiems žinomą dalyką, o jas paneigti — tas pat, kas sakyti kažkokį paradoksą“ [218, p. 682]. Paneigti šį dogma tapusį pasaulėvaizdį ir buvo sunkiausia, nes reliatyvumo teorija „nurodė nesusipratimo šaknis paprasčiausioje fizikos dalyje — kinematikoje. Visa fizika pasirodė pagrįsta netobulais principais“ [231, p. 285]. Taigi reliatyvumo teorija, naikindama pačius įprasčiausius klasikinio mąstymo bruožus, atliko tikrą perversmą fizikinėje pasaulio sampratoje. Revoliucingas, anot jo, yra ir jos metodas.

Aptardami moderniosios fizikos metodą, Lietuvos fizikai būdingiausiomis jo savybėmis laikė matematiškumą, abstraktumą, jo nedogmatiškumą, nepaliaujamą vystymąsi ir adekvatumą fizikinei realybei. Jie pabrėžė, kad reliatyvistinis pasaulėvaizdis yra organiška moderniosios fizikos pasaulėvaizdžio dalis. Todėl A. Puodžiukynas teigė, kad moderniame fizikos pasaulėvaizdyje greta naujai

traktuojamos energijos, medžiagos, determinizmo sampratos, kilusios daugiausia iš kvantmechaninio pasaulėvaizdžio, yra taip pat naujoviškai suprantamos erdvės ir laiko sąvokos, nes „be platesnio jų supratimo negalime sukurti tokio fizikinio pasaulėvaizdžio, kuris turėtų bendresnį charakterį. Reliatyvybės teorija, privertusi iš pagrindų persvarstyti erdvės ir laiko supratimą, atliko šiąja kryptimi labai svarbų uždavinį. Jos dėka tapo, jei ne visai aiškios, tai bent vaizdesnės ne vien laiko ir erdvės, bet ir visuotinos traukos, inercijos ir kai kurios kitos fizikinės sąvokos" [198, p. 286]. A. Puodžiukynas, panašiai kaip ir P. Slavėnas, nagrinėdamas reliatyvistinę erdvės ir laiko koncepciją, pažymi erdvės ir laiko metrikų konvencionalų pobūdį, kilusį dėl absoliučios atskaitos bei absoliučios metrikos nebuvimo, akcentuoja erdvės ir laiko neatskiriamumą, užfiksuotą erdvėlaikio sąvokoje. Šių bei kitų (inercijos, gravitacijos, eterio) sąvokų revidavimą jis vadina „aštria ir išsamia kritika", o reliatyvumo teoriją ir kvantinę mechaniką kotiruoja kaip revoliucingiausias teorijas, atvedusias prie audringos fizikos pažangos [198, p. 286].

Esminiu naujosios fizikos metodo loginiu privalumu P. Slavėnas laiko jos matematiškumą. Jis mano, kad aksiomiškai įvedamoms sąvokoms yra garantuojamas tikslumas, nors jų tikrumas gali būti nustatytas tik eksperimentu. O šio metodo pagrįstumą garantuoja fizikinė praktika: „Einšteino teorija pasirodė tikrovę atvaizduojanti geriau, negu Newtono teorija, čia ir yra jos pateisinimas ir patikrinimas" [218, p. 713]. Taigi ne „paprastumas", ne „suprantamumas", bet realybės atspindžio adekvatumas suteikia A. Einsteino metodui ir iš jo kylančiam pasaulėvaizdžiui prioritetą prieš I. Niutono.

Trečiuoju etapu tiek A. Juška, tiek A. Puodžiukynas yra aptarę ir kitas reliatyvistinio pasaulėvaizdžio problemas, tačiau jų svarstymai, mūsų nuomone, buvo ne tokie novatoriški ir detalūs nei P. Slavėno, tad čia plačiau aptarsime tik P. Slavėno pažiūras, vyravusias reliatyvistinio pasaulėvaizdžio propagandai skirtuose darbuose.

P. Slavėnas tęsė anksčiau pradėtą pagrindinių reliatyvistinių erdvės, laiko ir materijos sąvokų analizę. Jis toliau plėtoja, detalizuoja realistinį erdvės ir laiko metrikos konvencionalumo aiškinimą. Konvencionalumas, anot jo, išnyksta, kai matematinėms sąvokoms suteikiamas fizikinis turinys, kurio adekvatumas tikrovei patikrinamas eksperimentu. P. Slavėno nuomone, reliatyvumo teorijos

erdvės samprata remiasi kieto mato sąvoka, o kadangi mato kietumas (tiksliau, jo topografinis ir chronometrinis kongruentumas sau pačiam) negali būti eksperimentiškai niekaip susektas, tai belieka šitai postuluoti. Pasak P. Slavėno, šis postulatas, kad kietas matas visur ir visada lieka pats sau lygus, ir yra reliatyvistinio erdvės supratimo šerdis [218, p. 737].

Šis P. Slavėno pastebėjimas turi aktualų filosofinį turinį. Būtent dėl to, kad reliatyvumo teorijoje tampa nebeįmanomu dalyku fiksuoti bet kokį universalų erdvės ir laiko etaloną — fizikinių pamatų nebetenka ir klasikinėje fizikoje visuotinę metodologinę prasmę įgavusi substancialios erdvės ir laiko samprata. Tai verčia mus priimti reliacinę erdvės ir laiko koncepciją.

P. Slavėnas šią problemą suformulavo ne visai tiksliai. Iš tikro A. Einsteinas, atmesdamas absoliučią erdvę, nebeturėdamas unikalių matų ir postulavęs šviesos greičio pastovumą vakuume įvairiose atskaitos sistemose, kaip išvadą, bet ne kaip postulatą gauna, kad, nesant unikalaus mato, pasirinktąjį, apibrėžtąjį matą galime visose koordinačių sistemose vartoti kaip etaloną. Bet tai visiškai nereiškia, kad šis matas nekinta, atliekant koordinačių transformacijas ar jį pernešant, kaip teigė P. Slavėnas [218, p. 737]. Tai tik liudija, kad ir naujoje koordinačių sistemoje šį matą galima laikyti matu, kad jis nepraranda savo etalono statuso, nors ir neturi jokių šansų įgauti unikalaus etalono statusą.

P. Slavėnas, sekdamas A. Poincare darbais, aptaria ir laiko asimetriškumą. Laiką jis sieja su procesų negrįžtamumu, kuris, jo nuomone, kyla dėl fizikinių dėsnių statistinės prigimties. Dar daugiau, „statistiniai dėsniai atgaivina tą negyvąjį geometrišką“ pasaulį (koks, pasak P. Slavėno, yra sustingęs, abstraktus Minkovskio erdvėlaikis — *K. M.*), įneša į jį tikimybės sąvoką ir tuo nustato aiškią sieną tarp erdvės ir laiko [214, p. 42]. Beje, 1930 m. straipsnyje „Reliatyvistinės pažvalgos į visatą“ jis teigė, kad Minkovskio reliatyvumo teorijos versija nutrynė ribą tarp laiko ir erdvės, tad šios ribos sugrąžinimas papildo, patobulina P. Slavėno reliatyvistinę laiko sampratą.

Analizuodamas materijos sąvoką, P. Slavėnas iškelia tris reliatyvumo teorijos nuopelnus, būtent: 1) eterio kaip fizikinio pasaulio substancijos atmetimą; 2) energijos ir medžiagos sąryšio nustatymą; 3) inertinės ir gravitacinės masės sutapatinimą [230, p. 35]. Kiek anksčiau (1931 m.)

P. Slavėnas nuopelnu laikė ir medžiagos elektroninės kilmės hipotezės tariamą patvirtinimą [213, p. 258—266]. Suprantama, kad po to, kai 1932 m. J. Chadwickas eksperimentiškai įrodė neutrono egzistavimą, po to, kai išplito E. Fermi neutrino hipotezė, tokio pobūdžio tvirtinimai gyvuoti nebegalėjo.

P. Slavėnas straipsnyje, skirtame materijos sąvokai aptarti, faktiškai šią sąvoką tapatina su medžiagos sąvoka. Autorius teigia, kad dauguma klasikinėje fizikoje priimtų materijos atributų (inercija, trauka, tąsumas) dabar yra sietini su energija, nes jie tėra sąveikos produktai. Šitokiame teiginyje įžvelgtume materijos aktyvumo neigimą ar apribojimą. Pagrindiniu materijos bruožu laikydamas pastovumą, P. Slavėnas nuo substancialios materijos kaip kintančius, nesubstancialius ir laikinus gana neaiškiai atskiria lauko kvantus („akciją“) ir energiją, kuri, pasak jo, „tėra tam tikras fizikinis dydis be jokių substancijos požymių“ [230, p. 36]. „Akcija“, anot jo, panašėja į materiją, nes turi atominę struktūrą, bet ji yra laiko apibrėžta ir todėl nesietina su materija. Taigi, jo nuomone, materija yra kažkas tai tvaraus, panašaus į medžiagą, kas fizikiniame pasaulyje atitinka „nekintamą“ elementariųjų dalelių kiekį. „Materija darosi panaši mums į įprastą „medžiagą“, tik paėmus dideles elementarinių dalelių aibes“ [230, p. 36],— rašo jis.

Toks materijos traktavimas turi trūkumų. 1938 m. jau žinomi elementariųjų dalelių nepastovumo pavyzdžiai, t. y. elementariųjų dalelių skaičiaus pastovumas yra kvestionuotinas jau pats savaime. Dirbtinis yra ir lauko kvantų, ir energijos skyrimas, kurį galėtume interpretuoti kaip autoriaus netikslų kvantinės mechanikos interpretavimą. Pagaliau toks materijos apibrėžimas, faktiškai ją sutapatinant su medžiaga (nors tame pat straipsnyje, aptariant klasikinę fiziką, autorius lyg ir pasisako prieš tokį tapatinimą), yra kritikuotinas ir filosofine prasme, nes reiškia materijos sąvokos siaurinimą. Dėl to nebelieka vidinės sąsajos tarp medžiagos, energijos, masės sąvokų, koks būtų jas apibūdinus kaip materijos atributus. Manytume, kad tokią materijos sampratą daugiausia lemia materijos aktyvumo neigimas ar neįvertinimas ir to aktyvumo atribojimas nuo jos ir priskyrimas energijai*.

* Beje, kai kuriuose kituose ne tokiuose detaliuose straipsniuose P. Slavėnas kaip tik teigė priešingai, t. y., kad dėl reliatyvumo teorijos tarp materijos ir energijos atsiranda vidinis ryšys, neatsiejamumas.

III dešimtmetyje P. Slavėnas didelį dėmesį skyrė astrofizikos ir kosmologijos bei kosmogonijos problemoms. Anot jo, remiantis klasikinės fizikos metodais (pasirėmus begalinės ir amžinos visatos hipoteze), kelti kosmogonijos problemą yra beviltiška ir beprasmiška, nes čia net pati Visatos evoliucijos idėja yra kebli ir neaiški [217, p. 39—40]. Tik reliatyvistiniame pasaulėvaizdyje įvedus uždaros, baigtinės Visatos hipotezę, įteisinama ir Visatos nuolatinės evoliucijos idėja, o tuo pačiu ir kosmogonija kaip mokslas. Tuomet tampa aiškus ir jos objektas — Visatos raida. O visa tai pagaliau sulaužo materialistinį pasaulėvaizdį, kuris, anot P. Slavėno, tefiksavo begalinį amžiną atomų stumdymąsi, kuriame evoliucija tėra laikinas nukrypimas nuo vidurkio.

P. Slavėnas konstatavo, kad naujosios, reliatyvistinės kosmologijos, yra perspektyvesnės nei klasikinės, statistinės, ypač dėl uždaro Visatos modelio, leidžiančio išvengti gravitacinio ir fotometrinio kosmologinių paradoksų. Tačiau, anot jo, naujųjų kosmologijų gausumas rodo, kad apčiuopti tėra tik bendrieji Visatos bruožai, kad kosmologinės teorijos tėra drąsios ekstrapoliacijos [216, p. 196—197; 217, p. 41—43; 221, p. 63—65; 226, p. 183]. Jis teigia, kad Visatos bendrieji bruožai kyla ne tik iš reliatyvumo teorijos metodo galimybių, bet ir iš kai kurių eksperimentinių duomenų, būtent raudonojo poslinkio (Hubblė dėsnio). P. Slavėnas analizavo tuo metu populiariausias kosmologijas. W. de Sitterio bei A. Einsteino kosmologijos, jo nuomone, yra kritikuotinos: A. Einsteino — už Visatos stacionarumą, dėl to lieka neišaiškintas raudonasis poslinkis, o W. de Sitterio — už Visatos „tuštumą“ (medžiagos vidutinis tankis prilyginamas nuliui), todėl šių kosmologinių hipotezių, anot jo, yra teisinga tik jų matematinė pusė. Fizikinio turinio prasme žymiai pranašesnis esąs nestacionarios uždaros Visatos Lemaitrė-Fridmano modelis, nebeturintis pirmųjų dviejų kosmologijų trūkumų ir tuo pačiu gerai atitinkantis astrofizinius duomenis [220, p. 130—132]. Vėliau, 1939 m., kaip vieną iš geriausių P. Slavėnas nagrinėjo E. A. Milnė kosmologiją, ypač ją vertino už metodą, kai iš vieno eksperimentinio fakto (Visatos plėtimosi) išvedama darni kosmologija, gražiai aiškinanti Hubblė dėsnį, kosmologinius paradoksus ir kt. [232, p. 193—194].

B. Antireliatyvistinio skepticizmo išnykimas

Aptariamu laikotarpiu išnyko (išskyrus vieną J. Šliūpo straipsnį) lietuviškoji reliatyvistinio pasaulėvaizdžio kritika. I etape P. Dovydaitį apibūdinome kaip populiaraus klasikinės fizikos pasaulėvaizdžio skleidėją ir fizikos interpretatorių religine dvasia, o IV dešimtmetyje jis jau su užsidegimu pasisakė už modernųjį fizikos pasaulėvaizdį, jo nuomone, suartėjusį su religija ir metafizika, anachronizmu kaltino visus ateistus: „Tat koki dvasios skurdenos ir paliegėliai yra visi ateizmo skleidėjai, visi bedievystės propagandininkai, kurių pažiūra ir pasaulėvaizdis yra paremtas senuoju materializmu, kurį naujausioji gamtotyra yra numetusi šalin kaip seną, niekam nebetinkamą „trantą" [65, p. 12]. Jis J. Jeanso darbuose išskaito būtent Dievo teigimą, kurį jis laiko dar netobulu panteistišku, bet sveikintinu reiškiniu fizikoje. Teistinis jo mąstymo kryptingumas buvo priešingas pagrindinei to meto fizikos interpretavimo vagai. Daugelis fizikų stengėsi nepastebėti galimų teistinių naujų kosmologinių hipotezių traktuočių, pvz., A. Žvironui, kuriam kosmologiniuose darbuose slypinti panteizmo galimybė atrodė kaip tik abejotinas dalykas [263, p. 258—259; 267, p. 206].

Šiuo etapu abejonių dėl reliatyvumo teorijos nebekelia ir V. Čepinskis. Klasikinio pasaulėvaizdžio griuvimas yra jam mokslo faktas, kurį jis sieja su priežastingumo principo revizija reliatyvistiniame ir ypač kvantmechaniniame pasaulėvaizdyje [52, p. 192—204]. Reliatyvistinį pasaulėvaizdį toleruoja, netgi jį propaguoja ir B. Kodatis [148; 149], skelbiąs jo produktyvumą ir pergalę.

Taigi šiuo etapu reliatyvistinį pasaulėvaizdį kritikuojančių fizikų nebeliko, tačiau ši kritika visiškai neišnyko: Lietuvoje atsirado „naujos", faktiškai atsitiktinės, kritikos recidyvų. Simptomiška tai, kad ji buvo neprofesionali, SSSR vykstančią antireliatyvistinę kompaniją atspindinti, ideologiškai užangažuota kritika.

Aptariamu etapu viso labo terandame tris kritinius straipsnius — J. Šliūpo [248] ir du verstinius sovietinio autoriaus V. Fridmano [76; 77] straipsnius. Turint galvoje tai, kad pirmasis jų, matyt, šia problema susidomėjo „atsitiktinai" susiviliojęs ateistiniu šios kritikos momentu, o antrasis apskritai Lietuvoje „pašalinis",— gal nevertėtų ir iš viso ties šiais darbais bent kiek apsistoti. Bet, aptariant moderniosios fizikos pasaulėvaizdžio raidą Lietu-

voje, šie straipsniai yra įdomūs, nes tam tikra prasme nužymi tą perspektyvą, kuria po 1941-ųjų pasuka fizikos interpretavimas Lietuvoje.

Minėtame straipsnyje J. Šliūpas, remdamasis SSSR autorių darbais, kritikuoja moderniąją fiziką, ypač reliatyvumo teoriją ir reliatyvistinės kosmologijos kūrėjus: A. Einsteiną, W. de Sitterį, A. Eddingtoną už „uždaros Visatos", jos pradžios ir kitas hipotezes, jas apibūdina kaip spekuliatyvias teistines teorijas. Jo kritikos nusipelno ne šių hipotezių fizikiniai ar filosofiniai pagrindai, o tariamas šiose hipotezėse slypintis dieviškasis ingredientas, dėl kurio ir atmetamos pačios hipotezės [248, p. 297—298]. Šitokia kritika kyla iš neteisingo metafiziško mokslinio pasaulėvaizdžio traktavimo, remiantis apriorinėmis ateistinėmis nuostatomis. Nesigilinsime į tai, ar toks mąstymas buvo būdingas pačiam J. Šliūpui, bet kad jis buvo būdingas jo kompiliuojamiesiems ir pačiai tuometinei SSSR situacijai ir netgi buvo institutiškai įtvirtintas — tai faktas. Deja, netrukus kuriam laikui toks mąstymo stilius įsigalėjo ir Lietuvoje. Tokią kritiką laikytume nekompetentinga ir atmestina bent dėl dviejų priežasčių.

Pirma, tokiai „ateistinei" reliatyvistinio pasaulėvaizdžio kritikai būdinga tai, kad joje spekuliatyvios religinio pasaulėvaizdžio idėjos priskiriamos pačioms kosmologinėms ar kosmogoninėms fizikinėms hipotezėms, t. y. elgiamasi nenuosekliai ir tuo tik patvirtinamos apologetų spekuliacijos, pritariama jų išvadoms, nebandant suprasti, ar iš tikro kosmologinėse hipotezėse esti dieviškasis ingredientas ir ar už pasaulio uždarumo, jo pradžios būtinai slypi Dievas, ir nesistengiant suvokti, kaip jis slypi — kaip fizikinės teorijos dydžių referentas, ar jos pasaulėvaizdžio viena iš pasaulėžiūrinių interpretacijų.

Antra, čia *a priori* yra laikomasi spekuliatyvaus klasikinės fizikos pasaulėvaizdžio, bandant išsaugoti tas jo dalis, kurios nebuvo paremtos fizika ir į kurias naujoji fizika pareiškė savo teises. Tačiau Visatos raidos logika yra ne tiek filosofinė, kiek gamtamokslinė problema, ir čia seni aprioriniai įsitikinimai nedaug tegali duoti naudos. O moksle Visatos „pradžia" yra natūrali Visatos eigos dalis ir tiesiogiai negali būti Dievo įrodymu lygiai kaip ir bet kuri kita plėtimosi fazė, nes nėra tokių liudijimų, kad dabartinė fazė yra natūrali, o ankstesnioji turėjo dievišką ingredientą [297, p. 503]. Tad šitokia „ateistinė" reliatyvumo teorijos „kritika" lygiai kaip ir jai „priešinga"

apologetika tegali remtis išorine analogija tarp uždaros Visatos raidos ir biblinio pasaulėvaizdžio.

Po Lietuvos okupavimo, 1941 m., pasirodo verstinis V. Fridmano straipsnis, kuriame griežtai pasisakoma prieš reliatyvistines kosmologijas, kritikuojama fizikinė hipotezė apie Visatos pabaigiamumą, kvestionuojamas per daug matematiškas reliatyvumo teorijos metodas (t. y. reliatyvumo teorijos kūrėjai kaltinami machizmu) ir kt., todėl prieinama prie dabar juokingai skambančios, o tada lemtingos išvados, kad reliatyvumo teoriją reikia gerokai pataisyti ... [77, p. 28, 29].

Šitokia reliatyvistinio pasaulėvaizdžio ir reliatyvumo teorijos kritika yra kilusi iš SSSR tuo metu vyravusios dogmatinės institutizuotos pasaulėžiūrinės nuostatos, didele dalimi besiremiančios mechanistiniu pasaulėvaizdžiu (nesvarbu, kad V. Fridmanas pretenduoja būti dialektiku). „Bekompromisinis" karingumas, dogmatiška visažinybė, „duodanti" pagrindą teisti gamtos mokslą, „vairuoti" jį nuo klystkelių — kilo iš politinių ideologinių institucijų ir šiuo pagrindu besiremiančio administravimo. Todėl nekelia nuostabos, kad tais pačiais argumentais reliatyvistinį pasaulėvaizdį kritikavo tiek teologas A. Jakštas, tiek „marksistas" V. Fridmanas, nes abiejų kaltinimai kyla iš dogmatizuotų klasikinių nuostatų. Beje, A. Jakštas čia pranoksta V. Fridmaną, nes jo nuostata nesiremia ideologiniais argumentais ir nenumato administracinių poveikio priemonių klystančiajam pataisyti.

5. MODERNIOJI FIZIKA IR PASAULĖŽIŪRA

Filosofijoje gamtos mokslų ir filosofijos, mokslų ir religijos santykio problema yra keliama nuo seno. Ja pradėta domėtis jau Antikoje. Naujaisiais laikais ji įgavo naujų bruožų. Veikiama įžymių to meto filosofų G. Bruno, T. Campanellos, F. Patricio darbų, suklestėjo natūrfilosofija, bandžiusi dedukcijos būdu iš filosofijos principų išvesti visuotinius gamtos dėsnius. XIX a. šias pastangas bei to meto mechanistinio materializmo ribotumą kritikavo pozityvistai O. Comtė, H. Spenseris ir kt. Jie neigė tokio filosofavimo produktyvumą, aukštino eksperimentinių faktų kaupimą, įrodinėjo, kad filosofiniai principai yra gaunami apibendrinant konkrečiųjų mokslų principus, dėl to

jie neturi naujos informacijos, nesančios pačiuose gamtamoksliniuose principuose, kuriuos jie apibendrina. Taigi išeitų, kad jeigu filosofiniai principai yra teisingi, tai jie yra trivialūs, o jei netrivialūs, tai jie yra bevaisė spekuliacija. Pozityvistai iškėlė tezę, jog mokslas — pats sau filosofija.

Kad šitokia pozityvistinė nuostata yra neproduktyvi, parodė XIX a. pabaigos — XX a. pradžios fizikoje susiklosčiusi padėtis. Pozityvizmas negalėjo išaiškinti naujųjų fundamentaliųjų teorijų atsiradimo. Audringas fizikos vystymasis išsklaidė bet kokias iliuzijas, kad fundamentaliosios teorijos kuriamos apibendrinant sukauptą empirinę medžiagą. „Neegzistuoja joks indukcinis metodas, kuris galėtų vesti fizikus prie fundamentaliųjų sąvokų“ [336, p. 213],— konstatavo A. Einsteinas.

XX a. vis akivaizdesnis darėsi euristinis filosofijos vaidmuo fizikoje. Pati fizikinė teorija vis labiau tolsta nuo jutiminio patyrimo. Ji vis stipriau charakterizuoja ne tik tiriamąjį objektą, bet ir pažinimo procesą. Netgi patys eksperimentai ir jų rezultatai darosi neakivaizdūs, gaunami naudojant sudėtingą įrangą, kurios veikimas pats savaime yra paremtas įvairiomis fizikinėmis teorijomis ir todėl reikalauja filosofinio įprasminimo. Patys prietaiso parodymai jau negali būti nagrinėjami savaime kaip mokslo faktas, jie tokiu tampa tik interpretuojant, analizuojant, atsižvelgiant į objekto sampratą ir prietaiso veikimą. Tad pagrįstai A. Einsteinas rašė, kad „mūsų laikais fizikas yra priverstas filosofinėmis problemomis užsiimti žymiai daugiau, nei tai teko daryti ankstesnių kartų fizikams. Taip elgtis fizikus verčia jų pačių mokslo sunkumai“ [330, p. 248].

Taigi mokslo vystymosi istorija parodė, kad mokslo ir pasaulėžiūros santykio problema nėra pseudoproblema, kad pozityvizmo kritikuotos natūrfilosofijos silpnoji vieta buvo ne šios problemos iškėlimas, bet neteisingas jos sprendimas. Kaipgi ši problema buvo keliama ir sprendžiama Lietuvoje?

Mes atskirai paliesime fizikos ir filosofijos, fizikos bei religijos santykio klausimus.

5.1. Filosofijos ir fizikos santykis

Lietuvoje vyravusi realistinė fizikos interpretacija neignoravo filosofijos euristinio vaidmens fizikoje. Kadangi

daugelio realistų nuostatas šiuo klausimu mes jau esame palietę, tai čia apsistosime tik ties tais svarstymais, kuriuose bandoma plačiau aptarti filosofijos ir fizikos santykį, išryškinti jo mechanizmą. Taipogi trumpai aptarsime čia dar neanalizuotus filosofų profesionalų pasisakymus šiuo klausimu.

Fizikos ir filosofijos santykio klausimu reiškėsi dvi konceptualinės kryptys: 1) euristinė — pripažįstanti filosofijos euristinį poveikį fizikai ir pastarosios įtaką filosofijai ir 2) pozityvistinė — filosofijos objektą suvedanti į gamtos mokslų duomenų apibendrinimą. Pradžioje aptarsime pirmąją.

Anot A. Juškos, gamtos pažinimas yra susijęs su gnoseologinių problemų sprendimu. Gamtos mokslai, dažnai net kaip reikiant neįsisąmoninę, iš filosofijos perima ir naudojasi gnoseologijos, logikos dėsniais. Taigi fizika kaip pažintinė veikla yra neatsiejama nuo pažinimo teorijos, todėl mąstymo ir pažinimo produktų filosofinė analizė ir sintezė yra būtina siekiant gamtos mokslų progreso [124, p. 44]. A. Juškos nuomone, vis stiprėjantis ryšys tarp fizikos ir filosofijos kyla ir dėl to, kad fizika vis drąsiau imasi spręsti fundamentalius, pasaulėžiūrai itin reikšmingus Visatos vaizdo, kosmogonijos ir kosmologijos, erdvės ir laiko, materijos klausimus [131, p. 148].

Taigi, fizika, imdamasi fundamentalių problemų, priversta spręsti ir pasaulėžiūrai reikšmingus klausimus, todėl jos rezultatai turi įtakos ir filosofijai.

A. Juška pastebėjo, kad fizikos ir filosofijos sąveika yra abipusė ir neišvengiama, o šios sąveikos būtinumą lemia fizikos keliamų klausimų fundamentalumas. Tai yra svarbus, nors toliau A. Juškos ir nebeplėtojamas pastebėjimas. Ir iš tikro — juk kuo fundamentalesnius uždavinius sprendžia fizikas, tuo labiau jis susiduria su filosofinėmis ir metodologinėmis problemomis. Jam reikia numatyti tyrimo programą, pasirinkti jo kelią, metodą, numatyti hipotetinį fizikinį pasaulėvaizdį, interpretuoti iškylančius naujus objektus, kritiškai peržiūrėti vyraujančius bei naudojamus ir formuluoti naujus gnoseologinius ir ontologinius principus ir t. t. Sprendžiant tokias problemas, metateorinės, kultūrinės ir filosofinės nuostatos ima lemti besirandančią fizikinę teoriją, o formuluojami principai, pasaulėvaizdis, gnoseologinės ir metodologinės novacijos grįžtamai paveikia ir filosofiją.

A. Juška yra ne kartą pabrėžęs ir viso žinojimo sintetinimo reikšmę, kėlė įvairių gamtos mokslų sintezės, kaip mokslo vystymosi perspektyvos, būtinumą, Tačiau jei O. Comtė toks mokslų sintetinimas ir yra filosofija, tai A. Juškai filosofija yra už, šalia tokio apibendrinimo ir yra šio sintetinimo motoras, šerdis, apie kurią jis vyksta. Šis mokslų sintetinimas nėra trivialus gamtos mokslų duomenų sumavimas, nes filosofija apibendrindama kelia naujas hipotezes, formuluoja pasaulėvaizdį, interpretuoja mokslo objektus [125, p. 130].

Įvairių mokslų sintezės būtinumą, siekiant pasaulėvaizdžio vieningumo, teigė ir I. Končius [150].

Žinia, filosofinės, metodologinės bazės pasirinkimas turi tiesioginės įtakos būsimam mokslinių tyrimų krypties pasirinkimui. Metodologiniai principai padeda iš daugelio galimų tyrimo programų išsirinkti tam tikrą jų skaičių. Kai yra žengtas pirmasis žingsnis ir mokslininkas suprato, kad iškilusi problema negali būti išspręsta senosios teorijos rėmuose, jis pradeda mąstyti ne tiek apie konkrečius galimus šio uždavinio sprendimo būdus, kiek apie jų pagrįstumą. Senosios gamtos mokslų žinios čia ne ką tegali pagelbėti. Šiuo metu ypač gerai išryškėja konkretaus mokslo filosofinis, pasaulėžiūrinis pamatas. Filosofinės idėjos, iki tol daugiausia vartotos sveiko proto lygiu ir užsifiksavusios senoje teorijoje, „išlenda“ į paviršių, nes mokslininkas yra priverstas kritiškai apmąstyti senuosius tyrimo metodus, senąjį pasaulėvaizdį, atrasti jų ribotumą ir, remdamasis savo pasaulėžiūrine „uosle“, numatyti galimas naujas tyrimo programas. Žinoma rusų mokslo tyrinėtoja P. Gaidenko šias tyrimo programos paieškas ir laiko pačiu svarbiausiu kanalu, susiejančiu mokslą su socialiniu-kultūriniu visuomenės gyvenimu, pasaulėžiūra ir filosofija [290, p. 63—65].

Šitokį imanentišką fizikoje glūdintį ir, generuojant naujas fizikos teorijas, išryškėjantį fizikos filosofinį-metodologinį pamatą yra pastebėjęs ir bandęs aptarti P. Slavėnas. „Mokslas skeptiškai žiūri į filosofiškus protavimus,— rašo jis,— nors pats jis nuo pat pradžių remiasi kartais nejučiomis aiškiai apibrėžtomis filosofiškomis pažiūromis“ [221, p. 988]. Filosofinės pažiūros į fiziką patenka visų pirma per fizikos pasaulėvaizdį, kaip sako P. Slavėnas, per tam tikrą filosofinę pažiūrą į Visatą, kuri visada egzistuoja bet kokio naujo tyrimo pradžioje, todėl fizikoje išvengti filosofijos yra neįmanoma.

Klasikinės fizikos atstovui filosofija atrodė kažkas svetima, fiziko filosofavimas — blogo tono požymiu, o, anot, P. Slavėno, XX a. fizikui filosofuoti tapo būtina. Ši būtinybė kyla ir dėl jau minėto naujo fizikos pasaulėvaizdžio generavimo poreikio, be kurio naujų fizikos teorijų vystymasis neįmanomas, ir dėl būtinumo interpretuoti matematišką fizikos rūmą, ir dėl poreikio susieti naująjį bei klasikinį pasaulėvaizdžius, ir dėl siekimo visokeriopai suprasti, išsiaiškinti naujų fizikos teorijų prasmę, susieti jas su bendrąja pasaulėžiūra [214, p. 54].

P. Slavėnas teigia, kad fundamentalius mokslo atradimus visuomet lydi pasaulėvaizdžio ir pasaulėžiūros lūžiai [228, p. 167—199; 227, p. 18—20; 231, p. 288]. Tokių lūžių metu fizikos pasaulėvaizdis ir pasaulėžiūra būna iš esmės reviduojami, nes nauji mokslo faktai nebesutelpa senojoje pasaulio sampratoje, nepaisant didelių pastangų tą sampratą lopyti. Tokius su astronomijos raida susijusius pasaulėžiūros lūžius P. Slavėnas išskiria tris: 1) perėjimą nuo naivaus prie geocentrinio pasaulėvaizdžio; 2) perėjimą prie heleocentrinio, M. Koperniko, J. Keplerio bei I. Newtono pagrįsto, Visatos vaizdo; 3) A. Einsteino pradėtą revoliuciją.

P. Slavėno nuomone, astronomijos įtaka pasaulėžiūrai ir filosofijai yra išskirtina iš visų gamtos mokslų. Jos reikšmingi atradimai ypač daro įtaką pasaulėžiūros kaitai. „Turbūt kiekviena filosofinė sistema, kiekviena pasaulėžvalga, turinti bent kiek logiško rimtumo, daugiau ar mažiau ieško atramos taško kosminėje santvarkoje. Astronomija kaip tiktai teikia aibę medžiagos pasaulėvaizdžiui sudaryti“ [227, p. 16]. P. Slavėnas teigia, kad net pačios astronomijos vystymosi varikliu buvo ne tiek praktiniai, kiek pasaulėžiūriniai poreikiai.

Pagrindinis mokslo vystymosi kliuvinys, jo nuomone, yra mąstymo inercija — pasaulėžiūros ir pasaulėvaizdžio įprotis ir netolerancija. Kiekviena mokslo išsivystymo pakopa turi jai būdingą mąstymo stilių. Bandymai jį keisti dažnai sukelia pasipriešinimą, kuris dažniausiai vyksta filosofijos plotmėje, todėl fundamentaliai besivystantis mokslas plečia ne tik žinią, bet neišvengiamai keičia ir pasaulėžiūrą, daro įtaką ir filosofijai. Šitokia abipusė mokslo ir filosofijos sąveika, anot P. Slavėno, yra ypač reikšminga kultūros pažangai.

P. Slavėnas, A. Juška ir kiti Lietuvos mokslininkai su čia nagrinėjamu fizikos ir filosofijos santykio klausimu

siejo ir vadinamosios XX a. mokslo „krizės“ problema.

A. Juška fizikos krizes supranta kaip mokslinio pasaulėvaizdžio revizijos metu kilusius pasaulėvaizdžio trūkumus, kurie mokslo puoselėtojų vėliau turėtų būti pašalinti [128, p. 117]. Jie didele dalimi yra nulemti mokslo ir apskritai kultūros šakų diferenciacijos, dėl kurios kultūra ir mokslo žinios vienpusiškai schematizuojamos, prarandamas įvairių kultūros sričių bendrumas [131, p. 146]. Ši fizikos mokslo ir apskritai kultūros krizė gali būti išspręsta tiksliesiems mokslams pasukus sintezės keliu, stiprėjant gamtos mokslų ir filosofijos, mokslo ir kultūros sąveikai, kuriant modernųjį mokslinį pasaulėvaizdį.

Panašiai kaip A. Juška, naujojo mokslo „krizę“ aiškino ir V. Čepinskis, siedamas ją su mokslo diferenciacija, o išeities iš jos siūlęs ieškoti mokslų sintezėje [52].

P. Slavėnas atmetė bet kokią hipotezę apie XX a. mokslo krizę. Jam „krizė“ tėra aksiominių fizikos teorijų interpretavimo keblumai. Jo nuomone, „mokslas nestovi, o kaskart eina stipryn, todėl nėra reikalo kalbėti apie kažkokį krizį. Jei nauja teorija skamba keistai, tai matyt tik dėl to, kad nesugebame jos tinkamai interpretuoti“ [214, p. 52]. Tikslios mokslo interpretacijos skatina naujas, revoliucingas pasaulėžiūrines idėjas, naują fizikos pasaulėvaizdį, netelpantį į senojo rūbus, todėl jis teigia, kad „mokslas gali merdėti (dėl politinių, ideologinių kliūčių ir pan.— *K. M.*) arba eiti pirmyn: kitokių galimybių nėra. [...] Atmetus pašalinius žalojančius veiksnius, mokslas, imant jį gryna prasme, nežino nei krizių, nei vidaus perversmų. [...] Krizės vyksta vien vadovėlių rašyboje ir paskirų žmonių galvosenoje“ [226, p. 164]. Jos yra nulemtos ne mokslo vidinių veiksnių, bet žmonių filosofinių nuostatų ir psichikos savybių — pasaulėžiūrinės inercijos, pasaulėžiūrinio įpročio, netolerancijos naujovėms ir t. t., todėl vystydamasis mokslas ne tik plečia žinojimą, bet ir keičia žmonių pasaulėžiūrą, galvoseną, mąstymo schemas. Dėl to kiekviena moderni mokslo teorija susiduria su dideliu filosofinio pobūdžio pasipriešinimu, kai bandoma konstatuoti mokslo krizę ir ją atrasti mokslo filosofiniuose, metodologiniuose pagrinduose.

Fizikos „krizes“ su pasaulėžiūros sukrėtimais gretino ir A. Puodžiukynas [193, p. 244; 200, p. 634, 674]. Moksle krizių nesą, tačiau yra šuoliškas fizikos pasaulėvaizdžio kitimas, kuris sukrečia ir pasaulėžiūrą. Šie sukrėtimai jam liudija, kad pasaulėžiūros reikėtų nesieti su fizikiniu pa-

saulėvaizdžiu, kad, pastarajam kintant, nenukentėtų pirmoji. Todėl pasaulėžiūrą, anot A. Puodžiukyno, reikėtų grįsti anapus matų pasaulio esančia „tikrove“, „realiąja daiktų ir reiškinių puse“ [200, p. 634]. Tad jis, skirtingai nuo kitų Lietuvos fizikų, iš tų pačių prielaidų daro išvadas objektyviojo idealizmo naudai.

IV dešimtmečio pabaigoje idealistinės J. Jeanso filosofijos pranašumą ėmė skelbti ir P. Slavėnas. Jo nuomone, XX a. fizika iškėlė idealistinės filosofijos pirmumą prieš materialistinę. Tą pirmumą liudija, anot jo, tai, kad mikropasaulyje įprastinė materija išnyksta, konverguoja į matematišką, abstrakčią nematerialią būtį — į matematines formas [233, p. 19, 23—24].

Gamtos mokslų ir filosofijos santykį yra analizavę ir Lietuvos filosofai profesionalai. P. Kuraitis kritikavo pozityvistinį filosofijos neigimą ir pozityvistines mokslininkų nuostatas [161, p. 13—14; 163, p. 353—358; 162, p. 75]. Filosofijos objektas, anot jo, yra viso pažinimo sintezė, kuri negali būti paversta gamtos mokslų duomenų suma. Jis pažymi, kad gamtos mokslai vartoja iš filosofijos perimtas nuostatas. Ir tik šių nuostatų pagrindu yra įmanoma mokslinė kūryba, naujų teorijų kūrimas, tačiau ontologinių ir gnoseologinių principų vartojimo būtinumas kuriant fizikines teorijas dar nelaiduoja šio vartojimo sąmoningumo. Dažniausiai šie principai vartojami sveiko proto lygmenyje. P. Kuraitis pažymi, kad ir pati filosofija remiasi konkrečiais mokslais, o ne pati iš savęs generuoja savo teiginius. Filosofijos nepopuliarumas tarp mokslininkų yra aiškintinas jos dogmatiškumu.

Panašiai samprotavo A. Gylys. Jis nurodo, kad tarp gamtos mokslų ir filosofijos yra daugelis įvairiausių sąsajų. Iš filosofijos gamtos mokslai perima bendrą pasaulio sampratą, bet turtina filosofiją konkretybėmis. Egzistuoja ir konkrečių gamtos mokslų filosofinės problemos. Pagaliau ir patys gamtos mokslai neapsiriboja vien tik reiškinių aprašinėjimu, todėl, anot A. Gylio, daugeliu atvejų gamtos mokslų ir filosofijos ribos sutampa. Jo nuomone, ypač artimai su metafizika yra susijusios moderniosios fizikos teorijos. Jis pažymi, kad moksliniai tyrinėjimai „tuomet artinasi prie metafizikos, jei jie labiau gilinasi tikrybę pažinti. Dėl to ir, pvz., šių dienų astronominiai erdvės bei medžiaginio pasaulio tysos sumetimai, medžiagos bei energijos pastovumo principai, pasaulio šilimos nykimo teorija susiartino su metafizika“ [81, p. 45]. Taigi moder-

nioji fizika yra glaudžiai susijusi su filosofija, o skirtumas tarp jų pasireiškia tuo, kad metafizika yra labiau gnoseologinio pobūdžio, labiau nukreipta ne konkretybėms, bet bendriems principams tirti. Todėl jis metafiziką apibūdina kaip „į tikrybės visumą atsižvelgiantį realųjį mokslą“ [81, p. 47].

S. Šalkauskio nuomone, gnoseologija gamtos moksluose yra reikšminga tuo, kad atsako į klausimą, kaip yra galimas pažinimas, t. y. ji pateisina pažinimą ir tuo pat moko teisingo protavimo, mokslo sisteminimo. „Jei filosofija, kaipo bendrasis mokslas, tiesia pagrindo specijaliems mokslams, tai, kaipo visuotinas mokslas, ji uždeda jiems viršūnę, krauna atskirus pažinimus į visuotinę sistemą ir nustatydama iš jų vienus mokslingosios pasaulėžiūros rūmus. Pirmuoju atveju filosofija gvildo ir ruošia pažinimo subjektą, arba pažintoją apskritai, ir todėl logikos atžvilgiu aplenkia specijalius mokslus. Antruoju atveju filosofija tyrinėja ir sistemina pažinimo objektus, arba pažinius specijalių mokslų gvildomus iš artimesnių priežasčių. Dabar ji yra pasiryžusi apvainikuoti kitų mokslų darbą vieninga pasaulėžiūra ir todėl eina paskui juos. Taigi, bendrumas ir visuotinumas yra dvi filosofijos mokslo pagrindinės savybės, kurių pirmoji surišta su pažintojo nusistatymu, antroji — su pažintiniu nudirbimu“ [238, p. 130].

Taigi Lietuvos katalikiškieji filosofai — S. Šalkauskis, A. Gylys, P. Kuraitis — bendriausiais bruožais nurodė fizikos ir filosofijos abipusę sąveiką, nors ir nesileido į jos mechanizmo, dinamikos konkretesnę analizę.

Žymiai silpniau Lietuvoje reiškėsi antroji — pozityvistinė tendencija. Kadangi A. Žvirono požiūris į fizikos ir filosofijos santykį jau yra aptartas (žr.: I sk. 3.2.B), tai čia mes keliais žodžiais apibūdinsime tik kito pozityvistinių idėjų propaguotojo — J. Kairiūkščio — pažiūras.

J. Kairiūkščiui „Filosofija turi būti tiktai gamtos mokslų papildymas. Kiek tokios filosofijos protavimai gaivins mokslą, tiek ji užims garbingos vietos žmogaus proto gyvenime. Svarbiu jos uždaviniu ir bus padėti mokslininko vaizduotei. [...] Įeidama didele dalimi į gamtos mokslų sudėtį, ši filosofija negalės skirtis nuo jų savo metodu. Jis bus rinkinys hipotezių, kurios skirsis dažniau nuo gamtos mokslų hipotezių tiktai didesne apibendrinimo jėga“ [134, p. 12—13]. Šitokia filosofija tėra tik bendriausių mokslo žinių suma, apibendrinimas. Taigi ji yra akivaizdžiai tri-

viali, o jos išvados tėra tautologijos, kartojančios jau žinomus gamtos mokslų dalykus.

Kitaip negu euristai, pozityvistas J. Kairiūkštis ir neopozityvistinių nuostatų besilaikąs A. Žvironas žiūri ir į vadinamąsias mokslo „krizes". A. Žvironui, kaip ir kitiems fizikams, mokslo „krizės" nėra mokslo nuosmūkio požymis [264, p. 273]. Jos tėra naujojo mokslo interpretavimo sunkumo faktas. Audringai besivystantis mokslas dar nespėjo įgauti savo deramo interpretavimo, todėl ir kilo sumaištis pasaulėžiūros, bet ne mokslo sferoje. Štai, pavyzdžiui, kvantinėje mechanikoje šią krizę sukėlė diskusija apie mikroobjektų bangines ir korpuskulines savybes. Išspręsti šį dualizmą, kaip teigė A. Žvironas, pagelbsti E. Macho idėjos: atomai ir bangos tėra mintis, jos ekonomija. Vadinasi, negali būti prieštaringas ir jų sujungimas, siekiant dar didesnės mąstymo ekonomijos. Todėl, atmetus bevaises filosofines spekuliacijas, pasirėmus E. Macho gnoseologija, „krizių" problema išsprendžiama visiškai nesunkiai.

Pozityvistinių nuostatų besilaikąs J. Kairiūkštis teigė, kad protauti apie metafizinius klausimus dėl jų nemokslišKumo, t. y. negalimumo protavimo produktų verifikuoti, yra bergždžias darbas, todėl jis apskritai atmeta bet kurias spekuliatyvias filosofijos sistemas, stengiasi visokeriopai pagrįsti mechanistinį fizikos pasaulėvaizdį.

5.2. Fizika ir religija

Koks yra moderniosios fizikos ir religijos santykis? Atsakymas į šį klausimą nemažai priklauso nuo pasaulėžiūrinių ir metodologinių mąstytojo nuostatų. Ryškiausi realistinės fizikos interpretavimo krypties atstovai (P. Slavėnas, A. Juška, P. Brazdžiūnas, Č. Masaitis) šiam klausimui faktiškai neskyrė dėmesio, sakytume, netgi vengė išsakyti savo požiūrį. O tuo klausimu rašiusieji reiškė dvi visiškai priešingas nuomones: 1) propagavo laisvamanybę (A. Žvironas, J. Kairiūkštis, iš dalies V. Čepinskis) ir 2) neoscholastiškai kėlė mokslo ir religijos harmonijos idėjas (A. Jakštas, P. Dovydaitis, P. Jucaitis, A. Puodžiukynas ir kt.). Šios dvi kryptys buvo antagonistiškos. Tai ypač išryškėjo A. Jakšto ir V. Čepinskio diskusijoje [39; 43; 103].

Pozityvistinės pakraipos laisvamanybė Lietuvoje ėmė plisti XIX a. pabaigoje. Ji neužgeso ir XX a. Šiuo klau-

simu jau yra daug rašyta [14; 258 ir kt.]. Nors J. Barzdaičio ir I. Zakso tyrimai pasižymi akivaizdžiu tendencingumu, laisvamanybės reikšmės perdėjimu, bet mūsų knygos problematika neleidžia nei diskutuoti su jais, nei plačiau analizuoti laisvamanių pažiūrų. Pasitenkinsime tik trumpu V. Čepinskio, A. Žvirono ir J. Kairiūkščio pažiūrų į mokslo ir religijos santykį pristatymu.

V. Čepinskiui „religija, lygiai kaip mokslas, yra žmogaus jausmų ir proto padaras", todėl jis tvirtina, kad „negalima griežtai perskirti tikybos ir mokslo sričių" [43, p. 41]. Antropomorfiško Dievo įvaizdis jam nepriimtinas. Jo vieton jis įveda neaiškiai apibūdinamą „Didelės Realybės" sąvoką. Faktiškai jis teizmą keičia panteizmu.

Religija ir mokslas, anot jo, turi tą patį tikslą, būtent pažinti „Didelę Realybę". Tik „mokslas yra išraiška tų realybės aspektų, kurie betarpiškai veikia mūsų jutimo organus, o religija yra kontempliacija, intuityvus pažinimas tų realybės aspektų, kuriuos mes vadiname estetiškomis ir moralinėmis vertybėmis" [43, p. 42]. Mokslas operuoja žinojimu apie tai, kas jau patirta, o religija — tikėjimu, vizijomis, t. y. tuo, kas tos „Didelės Realybės" sampratoje dar nėra patyrimu, moksliškai realizuota. Todėl, anot jo, tarp religijos ir mokslo negali būti jokio antagonizmo. Tėra antagonizmas tarp mokslininkų ir kunigų.

V. Čepinskis sakosi „Didžiosios Realybės" sąvoką ir samprotavimą apie religijos ir mokslo santykį perėmęs iš A. N. Whiteheado. Matome, kad šioje sampratoje specifiškas yra religijos traktavimas. Pripažindamas jai tam tikrą gnoseologinį vertingumą, V. Čepinskis ją desakralizuoja, paverčia savotiška intuicija ir vizijomis operuojančia gnoseologine vertybe, t. y. savotišku ikimoksliniu žinojimu (ir ne daugiau!). Tuo remdamasis, jis ir skelbia religijos ir mokslo principinį neprieštaringumą.

Tokia religijos ir mokslo santykio samprata V. Čepinskį iš tiesų suartina su jo oponento A. Jakšto propaguojamu religijos ir mokslo paralelizmu. Juk nors V. Čepinskis ir skelbia principinį religijos ir mokslo antagoniškumą ir negalimumą perskirti jų sritis, išvengti jų sąveikos, tačiau faktiškai jis pats jas ir atskiria. Religija ir mokslas, abu būdami gnoseologinės disciplinos, preparuoja „Didžiąją Realybę", bet jos tai daro iš principo nesutampančiais, nesusisiejančiais metodais. Be to, ir šio preparavimo išvadomis jos negali susikirsti. Todėl plykstelėjusioje

A. Jakšto ir V. Čepinskio polemikoje, sakytume, abu pašnekovai kaip reikiant negirdėjo vienas kito. Nuo jų akių buvo paslėptos giluminės oponentų nuostatos. Buvo ginčijamasi dėl V. Čepinskio atmesto antropomorfinio Dievo įvaizdžio, katalikybės dogmų, tuo tarpu, giliau žvelgiant, šitas V. Čepinskio nuostatas lėmė jo panteistinė pasaulio samprata, į kurią neretai linko ir A. Jakštas, nors prie jos prieidavęs iš kitų išeities prielaidų — matematikos filosofinio interpretavimo.

Tad V. Čepinskio laisvamanybė buvo panteistiška ir tuo ji skyrėsi nuo tipiškos pozityvistinės religijos kritikos. Su pozityvizmu jį čia labiausiai artina perdėtas pasikliovimas mokslu ir mokslo aukštinimas, pagaliau net religijos pavertimas savotiška „moksline" disciplina. Mokslas, anot jo, žmogų gali padaryti laimingą Žemėje, bet tam reikia sužmoginti visuomeninius santykius. Vilties ateičiai duoda ne krikščionybė, bet mokslo pasiekimai, kurie padeda suvokti gamtą, dėl to įgalina tobulinti žmogaus ir gamtos santykius. Mokslas, anot V. Čepinskio, ugdo žmogaus sąmonę ir sąžinę [37, p. 301; 42, p. 72].

Religijos ir mokslo santykio problemą iš pozityvizmo pozicijų gvildeno A. Žvironas ir J. Kairiūkštis.

J. Kairiūkštis konstatuoja, kad mokslas paneigė daugelį mistinių hipotezių, Biblijos teiginių. Jo nuomone, mokslas religijos kompetencijos sferą nuolat siaurina. Toks mokslo ir religijos santykis peraugo į ryškų konfliktą tarp jų, kuriame religija bus galutinai paneigta [134; 135].

Neopozityvistinės nuostatos besilaikąs A. Žvironas ginčus apie religijos ir mokslo santykį, kurie Lietuvoje dažniausiai peraugdavo į ginčą dėl mokslininkų religingumo, yra linkęs apskritai atmesti dėl jų metafiziškumo [264, p. 72; 265, p. 206]. Jo nuomone, religingi mokslininkai mokslo istorijoje yra vertinami už savo mokslinę veiklą, už kultūros, kurios viena iš esmingiausių dalių yra mokslas, vystymą, o ne už religines pažiūras ar apologetinius samprotavimus. Todėl metafiziniai ginčai apie mokslininkų religingumą, anot jo, yra nereikalingi ir suvokus, kas šių mokslininkų kūryboje turi išliekamąją vertę, atpuola patys savaime.

Manytume, kad šitokia A. Žvirono nuostata yra kritikuotina: visų pirma, mokslo vertė nusakoma ne tik jo utilitarine nauda, o tarkime, vienos ar kitos mokslo teorijos pasaulėžiūrinė interpretacija nėra toks jau akivaizdus ir vienprasmiškai visų suvokiamas dalykas. Antra, mokslo

metodologijai ir istorijai (be kurių vystymo tolesnė mokslo raida jei ir nėra neįmanoma, tai bent labai apsunkinta) įvairūs vienos ar kitos mokslo teorijos atsiradimą sąlygojusieji veiksniai, tarp jų ir religiniai šių teorijų kūrėjų įsitikinimai, nėra neįdomūs, atmestini kaip neturintys vertės. Taip lyg niekur nieko neįmanoma atskirti I. Newtono fiziko nuo Newtono — apokalipsės propaguotojo. Beje, šitokia ydinga pozityvistinė nuostata nereta ir tarp šiuolaikinių ateistų.

Neotomistinėje šviesoje religijos ir mokslo santykį traktavo P. Dovydaitis, O. Folkis, A. Puodžiukynas ir kiti Lietuvos mokslininkai, tiems klausimams aptarti po vieną kitą žodį tardavo dažnas dvasininkas.

P. Dovydaitis dar 1912 m. įrodinėjo, kad racionalusis žinojimas be tikėjimo (pačia plačiausia prasme) yra neįmanomas. Religinis tikėjimas, anot jo, srūva iš dieviškojo šaltinio ir subordinuoja visokį kitokį žmogiškąjį, t. y. ir mokslinį tikėjimą. Kadangi mokslas yra gnoseologiškai subordinuotas religijai, tai tarp jų iš principo yra neįmanomi jokie prieštaravimai. Naujoji fizika, suartėdama su metafizika, tai ir įrodo. Šitokio santykio subordinacijos vektorius visada yra nukreiptas iš religijos į mokslą, todėl pasaulėžiūra negali remtis vien mokslu. Kaip teisingai yra pastebėjęs J. Balčius, P. Dovydaitis yra įsitikinęs, kad žmogui tėra prieinamas tik tikėtinas, reliatyvus žinojimas [13, p. 62—63]. Pasaulėžiūra tokiu žinojimu negali tenkintis, ji turi atsiremti į fundamentalesnį — Dievo žodžiu paremtą — žinojimą.

Panašiai šiuo klausimu yra pasisakęs ir O. Folkis, atrandąs tikėjimo ingredientą gnoseologinėje gamtos mokslų struktūroje ir jį siejąs su religija (žr.: II, 1). Remdamasis analogijomis tarp biblinio ir reliatyvistinio pasaulėvaizdžių, mokslo ir religijos suartėjimą yra konstatavęs jaunasis P. Jucaitis [112, p. 114—116; 116, p. 96—99]. Neotomistiškai religijos ir mokslo santykį dėstė A. Jakštas [95—97; 103—108]. Diskusijoje su laisvamaniais ypač populiarus buvo rėmimasis religingų mokslininkų autoritetu. Dažniausiai šie samprotavimai būdavo paremti dvejopos tiesos koncepcija. Tačiau buvo ir svariau grindžiamų pasisakymų. Štai A. Maceina [169] teigė visišką mokslo ir religijos harmoniją: ji yra sąlygojama pačios religijos, persunkusios visas kultūros sritis. Religija, anot A. Maceinos, yra mokslo protėvynė, jo sintetintoja ir net laisvintoja bei tikslas.

Dėl tokio pobūdžio samprotavimų menko sąryšio su fizikos filosofija mes jų čia nenagrinėsime, o tik kiek sustosime ties A. Puodžiukyno pasisakymais aptariama tema.

Religijos ir mokslo konfliktas XIX a., anot A. Puodžiukyno, buvo sukeltas mechanistinio materializmo išplitimo, kurį jis laiko „naivia gamtos religija". Ši religija, „keičiantis gamtos pažinimo turiniui ir formai negalėjo prisiderinti prie naujų aplinkybių ir todėl nepataisomai griuvo [...]. Todėl daugelis didžiųjų gamtininkų taria, kad, palaidojus materijalizmą, vėl privalo atgimti religijos teisių respektavimas, nes ji ugdo dvasinio žmogaus vertybes ir todėl sukuria pusiausvyrą tarp materijalių ir dvasinių žmogaus pradų" [200, p. 593—594]. Jis teigia, kad, palaidojus materializmą, daugelis mąstytojų grįžo prie religijos ir čia semiasi peno fizikos interpretacijoms.

Neatsitiktinai XX a. į fizikinį pasaulėvaizdį įsiveržia indeterminizmas, daugiamatės erdvės, mikrodalelių dualizmas. Visa tai V. Puodžiukynui liudija, jog fizikinės realybės sampratoje jutimiškumas, mechanistinės schemos degraduoja, jų vieton kyla naujoji filosofija, kuri gamtą suvokia kaip matematinės Dievo minties realizaciją. „Moderniai fizikai pripažinus dvasinei sričiai gal net didesnį realumo laipsnį negu fizinei, savaime nyksta tas antagonizmas tarp mokslo ir religijos, kurį buvo sukūrusi materijalistinė pasaulėžiūra. Todėl šiandien daugelis fizikų gana draugiška linkme mėgsta aiškintis gamtos mokslų santykį su religija" [200, p. 657]. Moderniojo mokslo metodologijoje užfiksuotas gamtos pažinimo tikimybiškumas, išaukštintas subjektyvusis pradas moksliniame žinojime jam liudija paties mokslo pasaulėžiūrinį persiorientavimą. „Tiktai gamtos mokslams priėjus išvados, kad medžiaginio pasaulio pagrindas yra už mūsų matų ribos, t. y., kad jis nėra apčiuopiamas, ir mūsų vidiniai pergyvenimai, kuriais daugiausia remiasi religija, įgavo tokias pat realumo žymes, kaip apčiuopiamojo pasaulio tikrovė" [199, p. 5].

A. Puodžiukynas atmeta neopozityvistų teiginį, kad, pažįstant gamtą, negalima pažinti Dievo, nes žmogui tikroji būties esmė, jeigu tokia ir egzistuoja, yra nepasiekiama. Jo nuomone, dėl šios savo tezės pozityvizmas negali atmesti ir religijos. O mokslas, pažindamas pasaulyje esančią tvarką, pažįsta ir virš gamtiškojo pasaulio esantį jo dvasinį pamatą, be kurio šis pasaulis taptų chaosu, todėl ir iš gamtos pažinimo pusės galima artėti į religijai ir

mokslui bendro pamato pažinimą, aišku, jo niekada pilnai nepasiekiant.

Taigi A. Puodžiukynui moderniosios fizikos ir religijos artėjimas vyksta visų pirma pasaulėvaizdžio, pasaulio konstruktyvinimo lygmenyje. Ir šio suartėjimo aktyvusis iniciatorius yra fizika, anot jo, į savo pasaulėvaizdį įsileidusi Dvasios, Logoso idėją. Tačiau, remdamasis A. Eddingtonu, jis teigia, kad šių dviejų skirtingų sričių objektai lieka autonomiški, nors ir turintys svarbių sąlyčio taškų.

Pažymėtina, kad ir pats A. Puodžiukynas pripažįsta, kad šitoks mokslo ir religijos suartėjimo pobūdis neduoda griežtų „metrinių" įrodymų „nemetrinei dievybei". Visa šitokių įrodinėjimų argumentacija remiasi moderniojo fizikinio pasaulėvaizdžio interpretacija objektyviojo idealizmo dvasia. Šioje interpretacijoje yra esminis šuolis nuo fizikinio pasaulėvaizdžio matematiškumo, abstraktumo konstatavimo prie šių fizikinio pasaulėvaizdžio savybių paskelbimo pasaulio dvasiškumo požymiu. O kaip tik pastarasis šuolis neakivaizdus. Be to, ir fizikinio pasaulėvaizdžio interpretacija objektyviojo idealizmo dvasia nėra vienintelė, todėl reikia pasakyti, kad šios problemos sprendimo būdas nėra vienintelis galimas. Jo pasirinkimą lemia ne tik ir ne tiek fizikinės, metodologinės nuostatos, kiek filosofiniai, pasaulėžiūriniai įsitikinimai, todėl tikintysis moderniajame fizikos pasaulėvaizdyje randa dieviškųjų ingredientų, o laisvamanis — jų paneigimą. Ir nenuostabu — fizika ir jos metodologija daugeliu metafizinių klausimų yra neutrali. Šitokių klausimų svarstymas būtinai nulemia tam tikras nei fizikai, nei jos metodologijai nebūdingas išankstines nuostatas, kurių pagrindu ir gaunamos pageidaujamos išvados. Gal todėl daugelis Lietuvos realistų ir vengė dalyvauti šių klausimų svarstymuose.

6. FIZIKOS FILOSOFIJOS PO 1940 M. SPECIFIŠKUMAS

1940 m. vasarą fatališkai baigėsi apie 1920 m. prasidėjęs nepriklausomos Lietuvos kultūros raidos etapas. Toliau kultūros procesas buvo „perorientuojamas". Radikalių pakitimų įvyko ir fizikos filosofijos srityje. Šiais klausimais 1940 m. vasarą — 1941 m. vasarą mažai kas beparašoma. Dauguma anksčiau produktyvių autorių nutyla. Dar iš

inercijos pasirodo keli P. Slavėno [234; 235], I. Končiaus [157; 158] į filosofinius apibendrinimus nebepretenduojantys mokslo populiarinimo straipsneliai.

Tačiau palengva ima suktis jėga primestos kultūros smagratis: uždaroma dauguma nepriklausomos Lietuvos laikraščių ir žurnalų, nepasigailima net „Gamtos" ir „Kosmoso". Skubiai imama versti J. Stalino rašiniai, dogmatizuotas materializmas tampa vienintele oficialia, institutizuota filosofine doktrina. Natūralu, kad tokiomis sąlygomis gamtos filosofija taipogi buvo ideologizuota. Jai teko nedėkinga, apologetiškos materializmo pergalės prieš idealizmą patvirtintojos ir „idealistiško", „religinio" pasaulėvaizdžių triuškintojos rolė. Nuo 1940 m. birželio iki 1941 m. birželio šiam uždaviniui užteko kelių verstinių bei vietinių autorių straipsnelių [28; 76; 77]. Juose galutinis įrodymo argumentas — F. Engelso ar kito marksizmo klasiko citata, o kritika „sustiprinama" oponuojamai nuomonei prilipdant asilo ausis, apkaltinant ją mokslo falsifikavimu ir pan.

Panaši padėtis buvo ir pokario Lietuvoje. Kiek nors plačiau į šį laikotarpį mes čia nesigilinsime.

II SKYRIUS

MATEMATIKOS FILOSOFINĖS METODOLOGIJOS FORMAVIMASIS LIETUVOJE

Matematinės filosofinės metodologijos problemos Lietuvos Respublikoje buvo menkiau svarstomos negu fizikos pasaulėvaizdis. Mes tuometinėje metamatematikos problematikoje išskirtume tris pagrindines problemines kryptis: 1. Matematikos pagrindų bei jos objekto specifiškumo aptarimas (ryšium su tuo buvo keliama ir begalybės problema); 2. Neeuklidinių geometrijų objekto ir jų pagrįstumo analizė; 3. Matematikos ir kitų gamtos mokslų santykio nagrinėjimas.

Matematikos pagrindimo problemos svarstymus Lietuvoje, kiek jie siejosi su logikos sritimi, yra savo monografijoje aptaręs A. Vaišvila [249, p. 143—146]; taip pat čia bandytas aptarti ir A. Jakšto trigonometrijos apibendrinimas.

1. MATEMATIKOS PAGRINDŲ ANALIZĖ

1923—1930 m. Lietuvos universitete matematikos profesoriumi dirbo iš Miuncheno atvykęs Otas Folkis (Folkas). Jis tuo metu Lietuvos spaudoje buvo ryškiausias matematikos filosofinių problemų skleidėjas, ypač daug svarstęs matematikos pagrindų [70; 71; 74; 75] ir matematikos bei pasaulėžiūros santykio [69; 73; 74] problemas.

Diskusiją dėl matematikos pagrindų O. Folkis laiko ypač reikšminga, jos pradininku gnoseologinėje problemos plotmėje jis laiko I. Kantą: būtent jis atradęs matematikos mokslo aprioriškumą, kurį, anot O. Folkio, nesėkmingai bando sudaužyti modernioji fizika [72, p. 321—323]. Jisai tvirtina, kan XX a. šioje polemikoje dėl matematikos pagrindų principinę reikšmę įgauna begalybės problema, kad „dabartiniuose matematikos pagrindų nagrinėjimuose svarstoma ne kas kita, kaip tik begalybės reikšmės išaiškinimas matematikoje, kova dėl pagrindų virto kova dėl

begalybės“ [75, p. 168]. Panašiai šią problemą traktavo ir D. Hilbertas — O. Folkio mėgstamas autoritetas — pareiškęs, kad begalybės problema tampa žmogaus proto garbės reikalu [318, p. 228—230; 296, p. 338—364]. O. Folkio nuomone, G. Cantoras ir R. J. W. Dedekindas, įvesdami į matematiką begalines sekas, aibes ir aibių aibes, įvedė ir aktualiąją begalybę, o kartu su ja į matematiką atėjo metafizika. Begalybės problema yra lyg koks langas, per kurį metafizikos šviesa srūva į matematiką.

Matematikos pagrindų ieškojimuose O. Folkis išskiria tris ryškiausias kryptis: logistinę, matematikų ir intuicionistinę.

B. Russello ir A. N. Whiteheado logistinę tipų teoriją jis laiko pirmu reikšmingu žingsniu formuluojant matematikos pagrindimo problemą, tačiau B. Russello atsisakymas vartoti kvantorines sąvokas „visi“ ir „yra“ ne vieno tipo, t. y. rūšimis nesusietiems objektams, anot O. Folkio, tėra tik bandymas išvengti problemos, bet ne jos išsprendimas. Be to, tipų teorijoje jis įžiūri ir kitų trūkumų. Joje „įvairaus tipo aibes nesiseka suimti draugėn, [...] sunku apibrėžti tipo sąvoką, jei ji nori būt tinkama“ [71, p. 107].

L. E. Brouwerio ir H. Weylio intuityvizmas remiasi negalimo trečiojo dėsnio kritika, kuri eliminuoja ir aktualiąją begalybę kaip beprasmybę, kaip matematinei intuicijai prieštaraujantį, potencialiai nesukonstruojamą, vadinasi, ir matematinei intuicijai prieštaraujantį objektą. O „žodeliai „esti“ ir „visi“ tampa ginčijami ne tik rišant juos su begalinės eibės dalimi eibių savokynų (kaip kad darė logistai — *K. M.*), bet jau pačių eibių elementuose (nes sprendiniai apie šiuos elementus gali būti ne tik teisingi ir klaidingi, bet ir beprasmiai — *K. M.*)“ [71, p. 109]. Todėl intuityvistai atmeta tas teoremas ir ištisas matematines šakas, kurios nesugeba išsiversti be negalimo trečiojo dėsnio. O. Folkis tokį matematikos susiaurinimą laiko nepagrįstu.

1924 m. O. Folkis manė, kad matematika bus pagrįsta įvykdžius D. Hilberto iškeltą matematikos formalizavimo programą [69, p. 65; 71, p. 111]. Tuo metu O. Folkis buvo D. Hilberto finitizmo pasekėjas ir ryškiausias propaguotojas Lietuvoje. Šios matematikos grindimo krypties neįgyvendinamumas ėmė ryškėti 1925, kai K. Gödelis įrodė teoremą, iš kurios sekė išvada, kad „neegzistuoja formalios sistemos, pakankamai pilnos, kad formalizuotų visus finitinius samprotavimus, t. y. neegzistuoja neprieštaringumo fini-

tinis įrodymas“ [318, p. 256]. Matyt, todėl kiek vėliau O. Folkis ima teigti, kad tikėtiniausias matematikos pagrindimo kelias — D. Hilberto finitizmo ir H. Weylio intuityvizmo sintezė [75, p. 170].

D. Hilberto formalizmas (anot O. Folkio — „matematiškoji“ linija) siekia pilnai formalizuoti matematiką ir, atmetus neformalizuojamus teiginius, leidžia išvengti paradoksų. Toks aksiominis metodas, anot O. Folkio, leidžia sugrąžinti matematikai neginčijamos tiesos vardą. Be to, aksiominis metodas turi euristinės vertės ir gamtos mokslams, nes leidžia išvengti prieštaravimų ir fizikoje [71, p. 110—111]. D. Hilberto formalusis kelias, kaip teisingai pažymi O. Folkis, iš esmės yra matematikoje vartojamos logikos revizija, ją formalizuojant ir aksiomizuojant. Tačiau O. Folkio lūkesčiams nebuvo lemta išsipildyti: iš XX a. III dešimtmečio pabaigoje įrodytų K. Gödelio teoremų sekė svarbi metodologinė išvada, kad nei logistinė, nei formalistinė matematikos pagrindimo programos negali būti kaip reikiant realizuotos [312, p. 137—141].

O. Folkis pritaria D. Hilberto matematinėms idėjoms, bet konstatuoja, kad D. Hilberto programos įgyvendinimas neatlaisvintų matematikos nuo metafizinių ingredientų: net įgyvendinus D. Hilberto programą, tektų dar įrodyti, kad šitaip pagrįsta matematika yra prasminga, kodėl ir kokioje srityje ji yra prasminga. Todėl D. Hilberto siekis sukurti gryną, aksiominę, apvalytą nuo prieštaravimų matematiką, anot O. Folkio, neatitolina matematikos nuo pasaulėžiūros (o pastaroji autoriaus glaudžiai yra siejama su filosofija ir religija). Taip atsitinka todėl, kad „Hilberto neprieštaravimo siekimas reikalauja t e o r i š k o pasaulėvaizdžio konstrukcijoj neprieštaravimo principo, o paskutiniame gale tai vėl remiasi tikėjimu, tikėjimu į išorinio pasaulio realybę, arba į Dievo realybę, jo (Hilberto — *K. M.*) siekimas yra simboliškas išreiškimas to, kas transcendentalu. Kad jam tatai pavyks, netenka abejoti“ [69, p. 65]. Taigi O. Folkio konceptualinė nuostata nubrėžia matematikos sąsajas su transcendencija.

Matematikos ir teorinės fizikos (kurią apskritai O. Folkis tapatina su matematika) teiginių ir sąvokų tam tikrą konvencionalumą („savivalybes“ ir „tikėjimus“ matematikoje) O. Folkis iškelia kaip matematikos metafizinės prigimties požymį. Tokie „savivaliavimai“ ir „tikėjimai“ egzistuoja, jo nuomone, jau pradiniuose, pamatiniuose matematikos ir fizikos principuose. Teisingas jų pasirinkimas

nulemia būsimą teoriją, todėl teisingų „savivaliavimų“ pasirinkimo svarba yra labai didelė. Šį pasirinkimą O. Folkis sieja su filosofiniais ir religiniais mokslininko įsitikinimais [73, p. 69], todėl galime tvirtinti, kad O. Folkis mokslo gnoseologinėje struktūroje įžvelgęs tam tikras konvencionalumo apraiškas, jas hipertrofuoja, laikydamas religijos ir matematikos sąsajos kanalu. Tikėjimo ingredienta gamtos mokslų struktūroje pabrėžimu ir jo pervertinimu bei matematikos sąsajų su religija perdėjimu O. Folkis artimas P. Dovydaičiui [žr. 57].

Matematikos pagrinduose glūdinčios metamatematikos pastebėjimas ir pastarosios sąsajų su pasaulėvaizdžiu ir pasaulėžiūra išryškinimas to meto matematikos filosofijoje buvo gana akcentuojami ir diskutuojami klausimai, atitiko laikmečio dvasią, tačiau O. Folkio loginis šuolis nuo „savivaliavimų“ ir „tikėjimų“ matematikos pagrinduose pastebėjimo prie jų paskelbimo dieviškosios realybės referentais nėra akivaizdus. Tas šuolis buvo nulemtas katalikiškų O. Folkio įsitikinimų, jis vedė O. Folkį prie platoniškos matematikos esmės sampratos.

Č. Masaitis matematikos grindimo srovėse produktyviausia laiko intuityvistinę programą, kuri, atmetusi negalimo trečiojo dėsnį, nors ir labai susiaurina matematikos sritį, bet, anot jo, išvengia bet kokių paradoksų, nuo kurių neapsaugota yra ne tik klasikinė, bet, kaip jis teigia, ir formalistinė D. Hilberto matematikos grindimo kryptis [173, p. 292].

Vytauto Didžiojo universiteto Matematikos-Gamtos fakulteto privatdocento P. Katiliaus nuomone [136], begalybės sąvokos nekritiškas, netiksliai apibrėžtas vartojimas matematikoje tam tikru laiku ėmė griauti pačią matematiką, aibių teorijoje sukėlė paradoksus. Jo nuomone, matematikos metodologijos tolesnis vystymas yra perspektyviausias įgyvendinant D. Hilberto programą. Tačiau skirtingai nuo O. Folkio, jis pateisinimo šiai programai ieško ne filosofijoje, bet fizikoje, empirinėje būtyje. Jo nuomone, klasikinėje matematikoje vartojama begalybės sąvoka perdėm abstrakti, jai realybėje niekas neatitinka, o modernioji fizika iš viso nežino begalybės [137, p. 111—112].

Nesinorėtų iš gana neplačių samprotavimų daryti didelių apibendrinimų, bet manytume, kad P. Katiliaus aktualios begalybės kritika, pasiremianti tokios begalybės empiriško egzistavimo kvestionavimu, yra ydinga, nes

imanentiškai remiasi kritikuotina matematikos empiriškumo teze. O. Folkio matematikos metodologinių problemų filosofiškumo pabrėžimas yra perspektyvesnis už jų empirinimą*.

Begalybės sampratos aktualumą matematikos ir logikos evoliucijai yra pastebėjęs ir A. Jakštas [90, p. 420—424]. Jo nuomone, šios sąvokos vis dažnėjantis vartojimas neišvengiamai lemia naujos „metalogikos", pateisinančios ir įgalinančios šitokį vartojimą, atsiradimą. Tačiau pabrėžtina, kad A. Jakšto „metalogikos" greito atsiradimo pranašavimas ir būtinumo įrodinėjimas rėmėsi ne matematikos metodologijos problemų analize ir žinojimu, o elementariausių aritmetinių veiksmų su begalybe neįprastumo konstatavimu. Beje, A. Jakštas savo samprotavimus grindžia matematikoje neleistinais veiksmais su begalybe, todėl A. Jakšto išvados greičiau kildintinos, D. Hilberto žodžiais tariant, iš matematinę literatūrą pripildžiusių „nesusipratimų ir beprasmybių, kurias gimdo begalybė" [296, p. 340] nei iš rimto problemos formulavimo.

A. Jakštas matematikos pagrindų problemos atskirai nesvarstė, tačiau yra išlikęs jo bandymas pagrįsti savo paties sukurtą trigonometrinių funkcijų apibendrinimą [96]. Apskritai šis A. Jakšto matematinis darbas dideliu matematiniu naujoviškumu nepasižymėjo ir gerai telpa į klasikinės matematikos sampratą, todėl negalime pilnai sutikti su A. Vaišvilos šio A. Jakšto darbo apibūdinimu [249, p. 164—165]. Šis A. Jakšto straipsnis neturi nieko bendra su N. Lobačevskio geometrija, kaip teigia A. Vaišvila. Nedera perdėti ir jo matematinio ar metateorinio novatoriškumo, nes jis puikiausiai telpa į klasikinės matematikos bendrąją tėkmę, todėl ir A. Jakšto bandymas jį atskirai pagrįsti nėra, tiesą sakant, būtinas.

Tačiau A. Jakšto pastangos yra skiriamos ne tiek „novatoriškoms" pažiūroms pagrįsti, įrodant jų metodologinį nepriekaištingumą, kiek įrodyti, kad šis jo darbas iš tikro yra novatoriškas, turįs didelės filosofinės, tiksliau, euristinės, vertės ir fizikoje, ir matematikoje, netgi palygintinas su koperniškuoju pasaulėvaizdžio perversmu [96, p. 7]. Antra vertus, poreikis ir net būtinumas imtis tokio grindimo kyla iš pačios A. Jakšto filosofinės nuostatos. A. Jakštas yra linkęs platonizmo dvasia ontologizuoti matematikos objektus ir teorijas, tad suprantama, kad kiekvieną

* Svarstydamas neeuklidinių geometrijų pagrįstumą, P. Katilius jau neapeliuoja į empiriką.

naujai atrastą matematinę teoriją, jei ji teisinga, turi atitikti vienokia ar kitokia ontologinė duotybė, kuri yra tos teorijos atspindima. Todėl jis siekia įrodyti, kad jo naujoji teorija, apibendrinanti trigonometrijos funkcijas, turi automatiškai apibendrinti ir kokias nors ontines esybes, tiksliau tariant, atspindėti dar nežinomą, bet egzistuojantį esybių ontinį bendrumą. Iš čia ir kyla A. Jakšto šios teorijos vertingumo pranašavimas: juk tereikia gatavą, jo sukurtą matematinę teoriją identifikuoti realybėje ir prieš mus atsivers dar vienas mokslui iki šiol nežinomas realybės aspektas.

Taip mes receptuotume A. Jakšto filosofinę nuostatą matematikos pagrindų klausimu. Matome, kad čia lemiantis veiksnys yra pitagorizmo-platonizmo idėjos. A. Jakštas manė, kad Absoliutybė savo kuriamoje veikloje yra „neišvengiamai" ontologizavusi matematinius dėsnius. Ši tezė, paremta etiniais teleologiniais samprotavimais, ir yra A. Jakšto konceptualinės nuostatos branduolyje bei kitų idėjų generatorius. O matematikos teiginių ontologinė prigimtis kaip tik ir „leidžia" A. Jakštui pretenduoti į vietą šalia M. Koperniko, nes A. Jakšto trigonometrijos apibendrintos funkcijos dėl savo aprioriško ontologiškumo esą iš anksto „pasmerktos" kažką naujo ir esminio aprašyti gamtoje.

2. DISKUSIJOS DĖL NEEUKLIDINIŲ GEOMETRIJŲ OBJEKTO IR JŲ PAGRĮSTUMO

Neeuklidinių geometrijų pagrįstumo tyrimas (kaip ir apskritai matematikos pagrindų svarstymas) yra glaudžiai susijęs su geometrijos (matematikos) objekto samprata.

Neeuklidinių geometrijų pagrįstumas Lietuvos Respublikoje buvo svarstomas trejopai: 1) dogmatiškai, aprioriškai apologijuojant ir absoliutinant euklidinę geometriją (A. Jakštas); 2) geometrijos objektą traktuojant empiriškai (P. Slavėnas); 3) pripažįstant visų geometrijų loginį matematinį lygiavertiškumą (P. Katilius, Č. Masaitis).

Neeuklidinių geometrijų pagrindų kritikai A. Jakštas yra paskyręs du plačius straipsnius [98; 99]. A. Jakštas nelinkęs painioti matematikos ir fizikos objektų. Jis kaltina A. Einsteiną už bandymą geometriją paversti fizikos sritimi, už teigimą, kad visi gamtos mokslai kartu su matematika konverguoja į fiziką. Toks konvergavimas, anot

A. Jakšto, vestų prie to, kad matematikoje tiesos kriterijumi taptų eksperimentas, todėl visiškai teisingai jis pažymi, kad „tuomet geometrija, padarius savo istoriškame besirutuliojime milžinišką ratilą, sugrįžtų vėl į pirmykštį punktą, iš kurio buvo išėjus“ [99, p. 383].

Tačiau toks teisingas matematikos objekto specifiškumo supratimas neveda A. Jakšto prie teisingo neeuklidinių geometrijų objekto supratimo. Jas jis pašaipiai vadina „nevageometrijomis“ ir kritikuoja visomis išgalėmis: laikė jas netobulomis, neabsoliučiomis, paremtomis *contradictio in adiecto* sąvokomis. „Neatskyrus gi geometriškojo tiesumo nuo kreivumo, nieko kita ir negalima gauti, kaip vien niekur nepagrįstas tamsokas svajones. Tuos nepuikius rezultatus yra priėję visi, kas Riemano geometriją bandė taikyti gamtai. [...] Gamta, kiek ji pavyko ištirti, yra toli gražu nepaini, jos dėsniai gan paprasti. Jei tat šiandieninis mokslas rodo mums visatą paverstą kažkokia slaptinga abrakadobra, tai tas painumas į gamtą bus įneštas iš šalies, būtent įvedimu į mokslus pilnos prieštaravimų Riemano geometrijos [...] Norint panašių paklydimų išvengti, reikia grįžti prie tikros Euklido suformuluotos geometrijos [...]“ [107, p. 389],— rašo jis.

A. Jakštas mano, kad neeuklidinės geometrijos yra geometrijos objekto empirinimo pasekmė. Netinkama aksiomos apie tieses interpretacija, jo nuomone, kyla dėl nemokėjimo atskirti tiesės nuo kreivės [98, p. 281—283; 99, p. 372]. Jis nepastebi to, kad vienos Euklido geometrijos aksiomos pakeitimas kita nedaro iš geometrijos fizikos, todėl siūlo būdą, kaip apsaugoti geometriją nuo klystkelių. Šis siūlymas remiasi ne kuo kitu, kaip aprioriniu euklidinės geometrijos vienvaldystės matematikoje pripažinimu.

Kritikuodamas naujųjų geometrijų kūrėjų nesugebėjimą atskirti tiesę nuo kreivės, A. Jakštas pats sau prieštarauja. Neeuklidinės geometrijos, kaip ir visos matematikos šakos, yra žymia dalimi konvencionalios mokslo disciplinos apie grynus skaičių ir formų santykius. A. Jakštas akcentuoja matematikos (tuo pačiu ir euklidinės geometrijos) specifiškumą, pripažįsta jos aksiominę ir šia prasme konvencionalią prigimtį, kritikuoja empirikos kišimąsi į matematiką. O jeigu taip, tai kokiais nors grynais matematiniais metodais, kaip jis bando daryti, neįmanoma iš kelių vienos aksiomos variantų, jei tik jie neprieštarauja visai likusiai aksiomatikai, atrinkti kurią nors vieną „tikresnę“. Tokie bandymai tegali remtis tik nematematiniais meto-

dais (metateoriniais arba empiriniais tyrimais), t. y. interpretuojant aksiomas. Griežtai kalbant, nei vienas iš šių pagalbininkų nepaneigia alternatyvių aksiomų teisingumo, nes matematikoje galioja tik vienas teisingumo kriterijus — logiškumas, neprieštaringumas. A. Jakštas pirmojo galimo geometrijos grindimo būdo nenagrinėja, o antrąjį kritikuoja. Nepripildydamas aksiomų konkrečiu turiniu, jų neinterpretuodamas, jis tuo pačiu nebeturi jokių kitokių kriterijų joms kritikuoti, išskyrus euklidinę geometriją išaukštinančias apriorines nuostatas. Nors A. Jakštas yra save laikęs matematikos žinovu ir net profesionalu bei novatoriumi [96, p. 7; 109, p. 47; 237, p. 431], bet, kaip matome, jo matematinės žinios ir metodologinės nuostatos buvo įšaldytos klasikinės matematikos gilumoje.

Mes jau ne kartą pažymėjome A. Jakšto polinkį matematiką vartoti apologetikai. Tai yra pastebėję daugelis A. Jakšto filosofijos tyrėjų [53; 173; 237]. Č. Masaitis yra pažymėjęs, kad A. Jakštui yra būdingas ir priešingas mąstymo kelias: „Dažnai A. Dambrauskas eina į matematiką su tam tikrais, kylančiais iš intuicijos ar metafizinio pobūdžio aprijoriniais nusistatymais [...]. (Jakšto geometrijos analizės pamate glūdi tai, kad — *K. M.*) čia implicite a priori parabolinė geometrija laikoma tikrąja ir bandoma verifikuoti, kad hiperbolinės ir elipsinės geometrijos tiesės yra tik „nevatiesės", kad iš tikrųjų yra kreivės. [...] Bė abejo, ši išvada yra tam tikru atžvilgiu teisinga, bet joje nėra absoliučios tiesos! Euklido geometrijos atžvilgiu yra taip, kaip teigia to referato autorius; tačiau hiperbolinės (Lobačevskio) ar elipsinės (Riemanno) geometrijos atžvilgiu kaip (tik — *K. M.*) euklidinės tiesės virsta kreivėmis. Su tuo A. Dambrauskas, absoliučiai (absoliutaus — *K. M.*) gėrio, absoliučios tiesos ieškotojas negalėjo visiškai sutikti" [173, p. 292].

A. Jakšto metodologinis ribotumas pasireiškė dar ir tuo, kad savo dogmatinį aprioriniį įsitikinimą euklidinės geometrijos teisingumu ir net absoliutumu jis bandė pagrįsti jos pačios priemonėmis, todėl jis ir bandė neeuklidinės geometrijos propaguotojams išaiškinti, kas yra tikra tiesė. Todėl jis taip ir nepajėgia suprasti to, kad naujų geometrijų esmėje glūdi ne tik ir ne tiek „nežinojimas", kas yra tiesė, bet „nežinojimas", kas yra matematinė erdvė, t. y. jos konvencionalumo konstatavimas. Be to, šis konvencionalumas apima ne tik tiesės, tiksliau, erdvės, formos apibūdinimą, bet ir šios erdvės metriką. Matemati-

koje pastarasis momentas nebuvo tiek aktualus, o fizikoje jo įsisąmoninimas ir diskusija šiuo klausimu buvo ypač produktyvūs.

Geometrijos objektą empiriškai išaiškinti bandė P. Slavėnas. Šias jo pastangas mes jau fragmentiškai palietėme (žr.: I sk. 4.2, 4.3), dabar apie tai kiek detaliau ir kitu kampu.

P. Slavėnas teigė, kad vienos ar kitos geometrijos pagrįstumas kyla iš jų vartojamos aksiomatikos pagrįstumo. Jo nuomone, matematiniais metodais ši problema negali būti analizuojama, neužtenka čia ir sveiko proto, todėl lieka vienas fizikoje giliau įsišaknijęs būdas — geometrinių aksiomų eksperimentinis verifikavimas [210, p. 435—436; 218, p. 683, 711]. P. Slavėnas geometrijų pagrįstumo analizę dažniausiai siedavo su reliatyvistinio pasaulėvaizdžio ir reliatyvistinių kosmogonijų naujovėmis. Euklido geometriją jis linko kvestionuoti kaip empiriškai nepasitvirtinusią.

„Taigi geometrijos aksiomos savo esmėje yra tokios pat rūšies dalykai, kaip ir fizikos dėsniai — tik daug bendresni ir paprastesni. Tikriau sakant, tai ir yra labai elementarūs fizikos dėsniai. [...] Tatai rodo, kad visais atžvilgiais geometrija nesiskiria nuo bet kurios fizikinės teorijos. Todėl būtų visai logiška laikyti geometriją elementarine fizikos dalimi. Jos fizikinis pagrindas yra kieto (geriau sakant — standaus) mąstelio sąvoka“ [223, p. 300].

Matematinės teorijos P. Slavėnui yra lyg kokia žaliava ar tiksli kalba fizikai, o be jų pagalbos yra nesuprantamas net matematinių teorijų pagrįstumas. Fizika, anot jo, veržiasi į sritį, kuri anksčiau priklausė filosofijai ir matematikai, todėl P. Slavėnas geometriją tapatina su matematine fizika. O matematikos sričiai jis priskiria vien abstraktų skaičių mokslą bei daugiamates nearchimedines erdves. „Taigi su neeuklidinės geometrijos atsiradimu geometrijos raida padarė lyg ir didelį ratą. Pirminių civilizacijų laikais geometrija buvo grindžiama betarpiškais matavimais, atseit fizikine patirtimi [...] vėliau geometrija atrodė sukurta vien grynos abstrakcijos plotmėje, bet dabar iškilo fizikinės patirties elementas“ [234, p. 409].

P. Slavėnas savo svarstymuose neskiria matematinės ir fizikinės erdvės, abstrakčios geometrijos ir realaus makrokosmoso geometrijos, dėl to jo fizikinė, empiristinė euklidinės geometrijos kritika prašauna pro šalį. Kai nekorektiškai suformuluota problema, sunku tikėtis jos išspren-

dimo. Remiantis empirine tikrove, galima būtų kalbėti apie fizikinę erdvę ir išsiaiškinti, kuri iš žinomų geometrijų labiau tinka jai aprašyti vienokiu ar kitokiu atveju, t. y. empiriniais metodais derėtų nagrinėti ne geometrijų teisingumo, pagrįstumo, o jų praktinio tinkamumo klausimą. Pažymėsime, kad priešingas kelias, kuriuo ir nuėjo P. Slavėnas, imanentiškai savyje slepia geometrijos ontologiškumo pripažinimą, todėl, nuosekliai juo eidami, turėtume įrodyti ir gamtoje slypintį matematinį pradą, matematinį demiurgą ar pan. O tai vėlgi empiriniais metodais neverifikuojama.

Panašiai kaip P. Slavėnas, geometrijos konvergavimą į fiziką skelbė ir P. Jucaitis. „Tuo būdu,— rašė jis,— Kanto geometrijos ir kinematikos sąvoka kaip mokslų a'priori, ir jų skirtas (skirtingumas — *K. M.*) nuo fizikos, kaip empirinio mokslo a'posteriori, neatitinka realybei. Tai būtų gnoseologiniai Einšteino teorijos išvedžiojimai" [116, p. 95]. Tad ir jis neįžvelgė, kad matematiniai objektai neturi egzistencijos, kad matematinė realybė yra ideali ir joje tiesmukiškai ieškoti empirinių atitikmenų nedera. Toks požiūris iš esmės matematiką suveda į taikomosios matematikos, matematinės fizikos sritį.

Pirmosios dvi geometrijų interpretavimo tendencijos yra kritikuotinos dėl matematikos objekto specifiškumo ir savarankiškumo perdėto ribojimo. Metodologiniu požiūriu tvirtesnė buvo P. Katiliaus ir Č. Masaičio geometrijų interpretavimo tendencija, bet būtent ji sklido fragmentiškiausiai.

P. Katiliaus nuomone, Euklido geometrija, operuojanti taško, tiesės ir plokštumos sąvokomis bei trimate erdve, buvo vaizduotei lengvai prieinama. Neeuklidinių geometrijų sukūrimas išreiškė visai matematikai bendrą abstraktėjimo tendenciją. Šias geometrijas, kaip ir kitas matematines disciplinas, galima logiškai suprasti, bet jau nebeįmanoma įsivaizduoti. Tuomet iškyla klausimas: ar tokios geometrijos apskritai turi ką nors bendro su fiziniu pasauliu. Norint atsakyti į šį klausimą, anot P. Katiliaus, tenka sugrįžti prie I. Kanto spręsto erdvės klausimo. Jeigu trimatė, intuityviai akivaizdi erdvė iš tikro yra mums duota kaip apriorinė mąstymo forma, tai tuomet neeuklidinės geometrijos tėra grynas abstrakcijos padarinys. Bet jeigu erdvė yra kažkas objektyvaus, nepriklausomo nuo subjekto, tai būtų galima pabandyti ją patyrimo keliu patikrinti [136, p. 234—238].

P. Katilius pabrėžia, kad visi žinomi bandymai ištirti realios erdvės geometriją buvo nesėkmingi, nes juose reikia operuoti labai didelėmis erdvėmis. Jo nuomone, B. Riemannas jau įrodė, kad realioji erdvė yra pastovaus kreivumo, tik lieka neaišku, kokio — teigiamo, neigiamo ar nulinio.

Jo nuomone, matematinės erdvės pobūdis, jos samprata iš esmės yra nusakomi aksiomatikoje. Čia yra apibūdinama ir tiesės samprata, todėl aksiomų pagrįstumo problema niekaip negali būti išspręsta, remiantis ta pačia aksiomatika, t. y. pačios geometrijos metodais. Jie turi būti sprendžiami kituose, bendresnio metodologinio pobūdžio, moksluose — filosofijoje, psichologijoje [138, p. 151]. Pasiremdamas šiais samprotavimais, P. Katilius kritikavo A. Jakšto požiūrį į neeuklidines geometrijas.

Apibendrindami gana fragmentiškus P. Katiliaus pasisakymus, teigtume, kad visų geometrijos problemų sprendimo kertinis akmuo jo samprotavimuose buvo gana tikslus geometrijos objekto specifiškumo supratimas, t. y. supratimas, kad geometrijos tiesos nepriklauso nuo empirikos, kad ne pastaroji sąlygoja ir geometrijų teisingumą, bet kad bandymai spręsti jų pagrįstumo, geometrinių ir realių erdvių santykio klausimą būtinai veda už matematikos į metodologinių svarstymų plotmę.

P. Katilius pabrėždavo, kad D. Hilberto dėka net ir empirikoje yra gerokai pakirsta Euklido geometrijos sakralumo aureolė. Neeuklidinės erdvės jau yra įgavusios platų rezonansą įvairiuose gamtos moksluose, jau nekalbant apie tai, kad jos nekvestionuojamos matematikoje. Be jų neapsieina reliatyvumo teorija, vis platesnis jų pritaikymas ir vystymasis darė įtaką net filosofijai [136, p. 239—243; 137, p. 112].

Kito šios tendencijos atstovo — Č. Masaičio konceptualinė nuostata iš esmės irgi yra grindžiama erdvės sampratos matematikoje ir fizikoje skyrimo: „neeksperimentuodami, nematuodami negalime rasti fizinės erdvės savybių, o matematinė erdvė gali būti keleriopa: elipsinė, parabolinė, hiperbolinė, pagaliau dar nearchimedinė [...], gali būti penkių, šešių ir n-dimensijų“ [173, p. 292]. Tačiau Č. Masaičio pažiūros šiuo klausimu yra dar fragmentiškesnės: apie jas galime spręsti tik iš jo A. Jakšto koncepcijos kritikos. A. Jakšto bandymus spręsti, kuri geometrija yra tikra, jis laiko nekorektiškais, kritikuotinais. Anot jo, visos

geometrijos matematiškai yra lygiavertės, dar daugiau — jos yra net susietos, besiskiria tik viena aksioma.

Č. Masaitis pažymi, kad yra leistina kelti tik visai kitokio pobūdžio klausimą, nei kelia A. Jakštas — galima bandyti spręsti, kuri iš esančių geometrijų yra tinkamiausia realiam pasauliui aprašyti. Tačiau, kaip jis pažymi, šios problemos sprendimas reikalauja empirinių tyrimų, remiamasi konkretybėmis, o A. Jakštas buvo linkęs visas problemas spręsti grynu protavimu.

Taigi Č. Masaitis ir P. Katilius pabrėžė geometrijos objekto savarankiškumą, matematikos nesuvedamumą į fiziką ar kokį kitą mokslą. Bet kurią geometriją, pagal juos, pagrindžia jos, kaip matematikos disciplinos, neprieštaringumas, ir čia nėra reikalo leistis į kokius nors empirinius samprotavimus. Klausimas apie empirinės erdvės ir geometrinių erdvių santykį yra teisėtas, bet jo išsprendimas nepadaro neteisingomis visų kitų geometrijų. Bandymai pagrįsti geometrijas veda prie aksiomų analizės, bet ji tėra įmanoma tik už matematikos rėmų — t. y. metateoriniame lygyje. Taip mes apibendrintai receptuotume Č. Masaičio ir P. Katiliaus pažiūras aptariamu klausimu.

3. MATEMATIKA IR FIZIKA

Matematikos ir fizikos santykio analizės pobūdis yra susijęs su matematikos ir fizikos objekto ir metodo samprata, pastaroji subordinuoja pirmąjį. Todėl daugelis šiuo klausimu rašiusiųjų tiesiog lygino šių dviejų mokslų objektus, tyrimo metodus, pastebėdami vienokias ar kitokias matematikos ir fizikos sąsajas. Plačiau šią problemą svarstė P. Slavėnas ir V. Čepinskis ją analizavo matematikos taikymo fizikoje galimumo kontekste. Šie dalykai Respublikoje buvo aiškinami trejopai: 1) pabrėžiant matematikos ir fizikos sričių bei jų vartojamų metodų savarankiškumą, autonomiškumą (V. Čepinskis, I. Končius, O. Stanaitis, Č. Masaitis); 2) bandant įrodyti matematikos konvergavimą į fiziką (P. Slavėnas); 3) objektyviojo idealizmo dvasia ontologizuojant matematiką (O. Folkis, iš dalies A. Jakštas, A. Puodžiukynas).

Pirmosios konceptualinės linijos ryškiausio atstovo V. Čepinskio nuomone, fizikoje vartojant dedukciją, privalu pradėti nuo bandymais patikrintų premisų. Būtina

tikrinti ir išvadą, gautą tos dedukcijos būdu. Anot jo, gamtos mokslams galioja kategoriškasis imperatyvas, „kuris pripažįsta moksliškos vertės tik tokioms išvadoms, kurios gali būti patikrintos bandymais. Matematika paliuosota nuo šito kategoriško imperatyvo, yra ne daugiau kaip tam tikra forma arba kalba, kuri labai tinka aiškiai ir trumpai išreikšti įvairių fenomenų kiekybinius santykius, kuriuos nagrinėja gamtos mokslas. Todėl šita prasme matematika nėra gamtos mokslas ir todėl jai, kaip ir logikai, privalomi tik logikos dėsniai“ [43, p. 45]. Jis pastebi, kad matematika ir fizika sąveikauja, o sąveikaudamos turtėja ir vystosi.

V. Čepinskis aiškiai skyrė fizikos ir matematikos objektus, fizikos ir matematikos metodą. Remdamasis šia takoskyra, jis yra analizavęs ir fiziką, aptaręs joje vartojamus metodus. V. Čepinskis fizikoje skiria du vartojamus metodus, jo žodžiais tariant, mechaniškąjį ir matematiškąjį. Descartes tradicijas tęsiančio „mechaniškojo“ metodo uždaviniu jis skelbia fizikinių pasaulėvaizdžių dinamikos išaiškinimą, kas, anot jo, yra tolygu fizikinių fenomenų mechaniškajai interpretacijai. Aristotelio tradicija besiremiančio matematinio metodo uždavinys „yra aprašyti koegzistencijos vienodumus, arba įvykių procesą terminais, kurie galima būtų patikrinti tiksliau ir pilniau, taip, kad, remiantis dideliu skaičiumi patyrimų, galima sudaryti bendrąją koncepciją, apimanti visus panašius atsitikimus“ [35, p. 432]. Jis abu metodus fizikoje laiko būtinais ir reikalingais, bet ne vienodo rango, subordinuotais. Pirmenybę fizikoje jis teikia „mechanistiškajam“ metodui, kuris, jo nuomone, yra labiau „fiziškas“, pretenduojantis sudaryti bendrą fizikinį pasaulėvaizdį, o tai ir yra fizikoje esmingiausia. Tuo tarpu matematinės spekuliacijos tegali atlikti tik tarnybinį vaidmenį, per didelės jų pretenzijos veda fiziką į klystkelius, tokius, kaip kvantinė mechanika ar reliatyvumo teorija (žr.: I sk. 3.1, 4.1).

Šitoks fizikos metodo skyrimas į „fizikinį“ ir „matematinį“ remiasi klasikinės fizikos ir joje vartojamo metodo samprata, įsitikinimu, kad fizikos reiškinių dinamikos išaiškinimas gali būti (panašiai kaip M. Faraday elektromagnetinių reiškinių aiškinimas) nepriklausomas nuo matematinio tų reiškinių užrašymo, kad matematika yra tik pagalbinė priemonė fizikiniams reiškiniams aprašyti. Žinia, moderniojoje fizikoje matematika ir matematinės teorijos įsiskverbia į visą fiziką. Net eksperimentas (jo kon-

cepcija, prietaisų veikimo koncepcija ir pan.) remiasi teorinėmis schemomis, yra vis tarpiškesnis. V. Čepinskio fizikos metodo grynumo paieškos buvo mechanistinės, metodologiniu požiūriu konservatyvios, todėl aksiominės kilmės fizikinėmis teorijomis jis abejojo, teigė, kad „kiekviena gryna matematiška teorija, kaip rodo visa fizikos istorija, turi nedidelės heuristinės vertės, išėmus tik Maxwell'o elektromagnetišką teoriją“ [35, p. 443].

Taigi V. Čepinskis, konstatavęs fizikos ir matematikos vartojamų metodų skirtingumą, jų nesuvedamumą vienas į kitą, atranda šių metodų atšvaitus ir fizikoje, kurioje šių metodų reikšmė esanti nevienoda. Matematika fizikoje tėra pragmatiškai vartojama kalba lakoniškiau aprašyti reiškiniams [35, p. 432, 443; 30, p. 14; 47, p. 159]. Apie šios kalbos poveikio galimybę pačiam fizikiniam pasaulėvaizdžiui jis net negalvoja. Šitokia nuostata yra pozityvistiška ir galėtų vesti prie platesnių pozityvistinių apibendrinimų. Tačiau nors V. Čepinskio svarstymuose esama ir kitų pozityvistinių momentų, bet jo filosofinei nuostatai buvo būdingesnis balansavimas tarp mechanicizmo ir realizmo, o pozityvistiniai teiginiai tebuvo jo nenuoseklumo požymis. Aptariamu klausimu V. Čepinskio filosofinės nuostatos pozityvistiniai „ornamentai“ yra kiek ryškesni, todėl čia V. Čepinskis kiek panašėja į A. Žvironą ar J. Kairiūkštį. Štai jaunasis A. Žvironas kurį laiką buvo linkęs kvantinės mechanikos kūrėjus kaltinti klaidžiojimu matematiniuose brūzgynuose, praradus įprastą matematišką gamtos supratimą [263, p. 257—259]. Po studijų Ciūriche jis ėmėsi propaguoti neopozityvistines idėjas: „Matematika daugiau (t. y. XX a. fizikoje — *K. M.*) nebėra įgimtųjų idėjų sistema (kaip tai Descartes'ui atrodė) ar pirminė ir vienintelė kūnų savybė (kaip kad Lock'as manė), ar žmogaus proto dėsningumo požymis ir rezultatas (Kant'o nuomonė), bet tik gryna priemonė techniniam (t. y. potyrių aprašymo — *K. M.*) reikalui“ [267, p. 206]. Taigi jam matematika tėra techninis įrankis, lygiai kaip ir fizikos objektai, padedantis ekonominti potyrius.

V. Čepinskis yra aptaręs ir matematikos objektą. Jis pastebėjo, kad matematika ankstyvajame vystymosi etape turėjo betarpiškas sąsajas su praktiniais žmonijos poreikiais, buvo jų sąlygota. Tačiau ilgainiui ji visiškai atsipalaidavo nuo praktinių žmonijos motyvų, jos vystymosi varikliu tapo vien tik žingeidumas. V. Čepinskis pabrėžė svarbiausias matematikos objekto savybes: jo abstraktu-

mą, idealumą. „Matematikai visai nerūpi, ar yra išorės pasauly (fiziniame pasaulyje) realūs objektai ir reiškiniai, kurie atitinka matematikos postulatus ir išvadas. Todėl matematikoje tiesos predikatas priklauso tik tokioms mintims ir idėjoms, kurios logiškai tarp savęs surištos ir kurios išplaukia viena iš kitos“ [47, p. 8].

Šitaip, sakytume, gana teisingai, apibūdinus matematikos objektą, kyla klausimas: kaip abstraktūs, nepretenduojantys realybę atspindėti, matematikos objektai gali būti vartojami fizikinei realybei aprašyti? Kodėl matematika, kurią V. Čepinskis laiko idealizuota ir abstrakčia kalba, tinka realybės apraiškoms apibūdinti?

Žinia, matematikos abstraktumo, autonomiškumo absoliutinimas sąlygoja apriorines matematikos objekto aiškinimo koncepcijas: intuityvizmą, matematiką paskelbusį laisva mintinių koncepcijų kūryba, konvencionalizmą, kurio šalininkai matematikos objektus laikė tam tikro sutartinio žaidimo objektais. Šios koncepcijos praturtino matematiką ir jos metodologiją, bet nepajėgė paaiškinti matematikos taikymo gamtos moksluose produktyvumo. Būtent dėl šito V. Čepinskis tiek matematikoje, tiek fizikoje konvencionalizmą atmetė.

Jis teigė, kad matematika „nėra tiesos šaltinis objektingam fiziniam pasauliui. Matematikoje objektingumo yra tiek, kiek to objektingumo galima pripažinti grynai formaliai logikai. Matematikos formulių tinkamumas fizinio pasaulio įvykiams rodo tik, kad tarp to pasaulio esminių bruožų yra ir metrinis bruožas“ [47, p. 9]. Taigi matematikos taikymo galimumą fizikinei realybei aprašyti lemia ne matematikoje glūdinti realybė, bet pačios realybės „matematiškumas“, pasireiškiąs esmine jos savybe — metriškumu. Principinė galimybė realybę matuoti, nustatyti joje kiekybinius santykius ir atveria matematikai duris į fiziką, todėl V. Čepinskis ir pabrėžia, kad matematika tėra fizikos kalba. Šiame kontekste, kaip matome, šis teiginys jau nebeturi aukščiau aptarto pozityvistinio skambesio.

Manytume, kad toks šios problemos sprendimas yra kiek vienpusiškas. Visų pirma, realybės matematikoje yra „daugiau“ nei logikoje, nes matematika aprėpia ir grynų formų erdvę, kuri visai neprieinama logikai. Antra, matematikoje realybė yra užfiksuota ir genetiškai, t. y. istorine prasme. Trečia, metrinis ir forminis realybės aspektai matematikoje pasireiškia išgrynintu, abstrahuotu pavidalu. Jeigu šie aspektai, būdami esminiais matematikos požy-

miais, nebūtų ir pačios realybės esminiais momentais, tai tada matematikos taikymas fizikoje būtų iš tiesų nesuprantamas. Todėl ne tik realybė savo metriškumu, kaip teigia V. Čepinskis (pridurtume ir formiškumu), yra pasirengusi matematikos kalba būti aprašinėjama, bet ir pati matematika, nepriklausomai nuo to, ar ji taikoma, ar ne realybei apibūdinti, yra pažymėta realybės žyme. Be abejo, ši žymė yra išgryninta iki idealybės. Bet juk ir šia kalba pasirėmus gaunami taipogi išgryninti idealizuoti realybės pasaulėvaizdžiai. Realybės suvokimas visomis jos konkretybėmis nėra iš principo įmanomas. Mums prieinamas tik pasaulis „mums" — idealizuotas pasaulis. Ir jo suvokimui kuo puikiausiai vartotini idealizuoti ir abstrahuoti matematikos objektai, idealizuotai ir abstrahuotai fiksuojantys realybės bendriausias savybes ir dėl savo abstraktumo galintys būti kuo įvairiausiai interpretuojami.

Jei matematika yra fizikos kalba, tai ji, kaip ir kiekviena kalba, didele dalimi aprėžia fizikinio mąstymo horizontą ir fizikinės realybės suvokimo pobūdį. Tai neblogai suprato Č. Masaitis. Jis, panašiai kaip ir V. Čepinskis, fizikos ir matematikos objektus skyrė, tačiau, skirtingai nuo V. Čepinskio, nemenkino matematikos metodų reikšmės fizikai. Moderniosios fizikos aksiomiškumą jis iškėlė kaip jos progresyvumą. Matematika disponuoja abstrakčiais objektais, kurių interpretavimas gali būti nepaprastai įvairus. Būtent pastaroji savybė, anot jo, ir įgalino griežtai aprašyti ir net suprasti kvantinį objektą, ko nebuvo įmanoma padaryti sveiku protu besiremiančios kasdieninės kalbos pagalba ar grynai empirinėmis klasikinės metodologijos priemonėmis. Tuo tarpu matematinė kalba pilnai ir griežtai aprašo šį į žodžius netelpantį pasaulį. Matematika padeda suprasti ir naujuosius fizikos objektus, dėsnius, nes įgalina nustatyti jų sąryšį su klasikiniais jau žinomais dėsniais, objektais [174, p. 357].

Dar labiau nei V. Čepinskis matematikos ir fizikos metodus atribojo ir matematikos metodų vartojimą fizikoje kvestionavo I. Končius. Jis 1938 m. „Gamtoje" pasisakė prieš fizikos matematinimą, kuris, jo nuomone, yra tolygus jos suformalinimui. „Ryškius gilius randus fizikos mokslui,— rašė jis,— yra padaręs matematikos abstrakcijų objektyvinimas" [156, p. 42]. Jis, pasiremdamas „grynosios fizikos" (t. y. nematematizuotos) kūrėjų pavyzdžiais (kurie, beje, nėra tikslūs), pasisako prieš matematišką fizikinio mąstymo pavergimą, matematinės analizės metodų

išplitimą fizikoje. Ta vergovė, anot jo, verčia fizikus objektyvinti matematines abstrakcijas, formai suteikti pirmenybę prieš turinį. Matematizuota fizika ypač esanti pavojinga švietimo darbe.

Tokių I. Končiaus, sakytume, deramai neapgalvotų, teiginių, matyt, nėra reikalo plačiau komentuoti. Juo labiau, kad toks akibrokštiškas bandymas matematikos metodą atsieti nuo fizikos, šiuos metodus supriešinti, fizikos turinį mechaniškai atsieti nuo jos matematinės formos buvo sukritikuotas to meto Lietuvos fizikų ir matematikų [229; 236]. Tos kritikos paveiktas I. Končius bandė švelninti straipsnio teiginius, pabrėždamas, kad jis turėjęs omenyje tik fizikos dėstymą [154; 155]. Manytume, kad I. Končius labiau norėjo neigti aksiominio metodo, bet ne pačios matematikos vartojimo fizikoje produktyvumą.

Į I. Končiaus sukeltą diskusiją įsijungęs O. Stanaitis teigė, kad kvietimas grįžti prie „grynos", nematematizuotos fizikos dėstymo ir juo labiau prie tokio mokslo yra anachroniškas. Tai pasakytina ne tik apie XX a. fiziką, bet ir apie daugelį kitų mokslo sričių. Jisai pabrėžė fizikos ir matematikos euristinį paritetą. Jo nuomone, fizikos ir matematikos sąveika yra abipusiai produktyvi, jų pažanga susijusi ir jų vystymasis negali būti atsietas [236, p. 127—129].

P. Slavėno nuomone, ginčas dėl to, kas daugiau nusipelnė fizikai — eksperimentuotojai ar teoretikai — yra bevaisis. Eksperimento ir matematikos suderinimas apskritai žymi mokslinės fizikos pradžią. Be tikslaus matematinio apiforminimo fizika taptų tik chaotišku atskirų duomenų rinkiniu, o be eksperimentinio matematiškų formulių verifikavimo ji tebūtų proto žaidimas, atsitiktinis tyrimas. Beje, modernus eksperimentas ir pats savaime neįmanomas be sudėtingos matematikos vartojimo [218, p. 711—712; 229, p. 125—126]. Be to, „Matematika negali būti išversta į paprastą kalbą jau vien dėl to, kad iš dalies ji pati yra savotiška kalba — labai tiksli ir tobula, pritaikyta visokiems skaičiavimams aptarti" [235, p. 79].

Taigi P. Slavėno požiūris į šią problemą yra kitoks nei V. Čepinskio ar I. Končiaus. Tačiau jis kitoks ir nei Č. Masaičio ar O. Stanaičio, nes, kaip jau iš dalies aptarėme šio skyriaus 2.2, P. Slavėnas buvo linkęs empirinti pačią matematiką, konstatuoti matematikos metodologinį konvergavimą į fiziką. Šis polinkis ypač ryškus IV dešimtmečio pabaigoje. „Matematika,— rašo jis,— atskirta nuo

gamtos mokslų, virsta galvosūkiu arba žaidimu kaip šachmatai" [226, p. 104]. Detaliausiai ši nuostata išdėstyta straipsnyje „Matematika ir gamtos mokslai" [223].

P. Slavėnas pabrėžė vis didėjantį gamtos mokslų matematinimą. Tokią padėtį jis siejo su mokslinių žinių sintetinimo poreikiu. Jo nuomone, gamtos mokslų ir matematikos sąveika yra abipusiai produktyvi ir net būtina jų vystymuisi, yra vystymosi katalizatorius.

Matematikos objektų ir teiginių pagrindinės savybės — jų absoliutumas ir abstraktumas, antiempiriškumas, rėmimasis vien tik logišku protavimu. Tuo tarpu fizikos teiginiai turi remtis empirika, yra neabsoliutūs. Tačiau tai, anot P. Slavėno, nereiškia, kad matematika tėra antraeilė talkininkė fizikai, kad jos paskirtis tėra ekonominti ir mechanizuoti protavimą. Matematika yra gamtos mokslų šerdis, joje yra *a priori* lyg ir užfiksuoti gamtos mokslų dėsniai.

Jeigu matematika būtų žmogaus gryniojo proto kūrinys, tai tuomet neaišku, kodėl ji taip esmingai fiksuoja gamtos procesus. Čia belieka tik arba metafiziškai pripažinti, kad kas tinka protavimo produktams — tinka ir gamtai, arba teigti, kad gamta yra sutvarkyta pagal matematikos dėsnius. P. Slavėno nuomone, tokie metafiziniai gamtos ir proto paralelizmai yra nesunkiai, bet skirtingai išaiškinami įvairiose filosofinėse sistemose, todėl į juos reikia žiūrėti skeptiškai, o klausimą reikia formuluoti taip: „ar matematika iš tikro visa telpa „proto" srityje? O gal ji bent dalimi yra gamtos mokslas" [223, p. 259]. Taigi klausimas apie gamtos mokslų ir matematikos santykį P. Slavėno yra suvedamas į matematikos esmės klausimą.

P. Slavėnas pažymi, kad bandymai apibrėžti matematiką pagal jos turinį, objektą susiduria su dideliais sunkumais nustatant matematikos ir gamtos mokslų skiriamąją ribą, nes abstrakčius objektus vartoja ir kiti mokslai. Vienprasmiškai sunku apibūdinti matematiką ir pagal jos metodą, nes apibūdinus ją kaip deduktyvia logika paremtą abstraktų mokslą, skirtumas tarp jos ir kitų mokslų tėra, anot P. Slavėno, daugiau kiekybinis nei kokybinis.

Pastebėsime, kad nors P. Slavėno iškelta problema yra prasminga ir aktuali, bet jau pačioje jos sprendimo pradžioje yra daroma klaida, menkinant matematikos objekto specifiškumą. Kas paneigs, kad įvairūs mokslai tiek savo objektais, tiek metodais nėra griežtai atriboti? Tačiau, kita vertus, matematikos objekto ir metodo nesumaišysi

nei su vienu iš gamtos mokslų. Absoliuti idealizacija, abstrahavimasis nuo realybės, užsisklendimas grynos formos ir skaičiaus problematikoje, visiškas abejingumas empirikai,— kur dar daugiau tai aptinkama? Be to, sunkumai (jei jie ir būtų realūs), siekiant atskirti vieną nuo kito dviejų mokslų objektus ar metodus, dar nėra pakankamas argumentas juos tapatinti.

P. Slavėno samprotavimai daugiausia remiasi šių dviejų mokslų panašumu. Juo paremta ir išvada, kad metodų bei tyrimo objektų atžvilgiu tarp matematikos ir gamtos mokslų nėra aiškaus skirtumo ar juo labiau priešingumo. Tą savo teiginį jis paremia įrodinėjimu, kad neeuklidinių geometrijų atsiradimas įvedė reikalingumą verifikuoti geometrijos aksiomas. Dėl to jis teigia, kad geometrija tapo fizikos dalimi. Analogiškai atmetęs ir idėją apie kitų matematikos sričių aksiomų intuityvią, apriorinę kilmę, pastebėjęs, kad ir „skaičiaus sąvoka gali būti išvesta iš elementarinių fizinio pasaulio savybių [...],— jis teigia, kad — skaičiaus sąvoka ir kartu su ją, visa matematika telpa fizikos srityje“ [223, p. 301].

„Šios pažiūros šviesoje paaiškėja anksčiau minėtasis „paralelizmas“ tarp matematinių išvadų ir gamtos reiškinių. Tikrovėje jokio paralelizmo nėra, nes pati matematika šaknijasi gamtoje. Matematikas, suskaičiuodamas gamtos reiškinį, tikrovėje tetaiko bendros gamtos principus paskiriems atvejams. Kūrybos reiškiniai — skaičiai — yra tie patys visose gamtos mokslo srityse [...]. Natūralus logikos reikalavimas — taikyti bendrus sprendimus specialiems atvejams: išvadų tikslumas yra savaime užtikrintas. Čia glūdi priežastis, kodėl matematika yra taip svarbi visose gamtos tyrimo srityse ir kodėl jos išvados taip griežtai privalomos kitiems mokslo dalykams“ [223, p. 302]. Todėl P. Slavėnas teigia, kad gamtos mokslai (su į juos inkorporuota matematika) pagal naudojamų objektų abstraktumą gali būti suskirstyti į hierarchiją, kurios pamate šaknijasi matematika, o ribos tarp atskirų mokslų yra gana santykinės.

P. Slavėno konceptualinės nuostatos vienprasmiškai įvertinti neįmanoma. Jis gana argumentuotai formuluoja problemą. Esama dalis tiesos ir matematikos bei gamtos mokslų gretinime, sąsajų paieškose, tačiau nepriimtinas šios problemos sprendimas remiantis daugiausia analogijomis. Kritikuotinas perdėtas matematikos pagrindų empirinimas, ypač matematikos aksiomų fizikinimas. Jeigu

P. Slavėnas būtų teisus, tai matematikams nebetektų vargti ir ginčytis dėl matematikos pagrindų — šiuose ginčuose galėtų teisėjauti fizika. Kaip gražiai yra pastebėjęs M. Bungė, „o dėl tvirtinimo, būgtai matematikos dėsniai iš esmės yra tuo pačiu ir gamtos dėsniai, tai labai įdomu, kad jį palaiko tradiciniai empirikai, materialistai ir objektyvūs idealistai. O jis nepakelia paprasčiausios semantinės arba net istorinės analizės“ [288, p. 55—56].

Matematikos taikymo fizikoje galimumo problemą galima spręsti ir objektyviojo idealizmo dvasia, ontologizuojant matematikos objektus, suteikiant jiems transcendentinę prasmę. Sekdamas J. Jeansu, tokiu keliu ėjo A. Puodžiukynas (žr.: I sk. 3.2). Šitaip gamtos reiškinius yra bandęs aiškinti A. Jakštas (žr.: I sk. 2 ir II sk. 2.1). Kadangi šiuo požiūriu jų pažiūros jau yra aptartos, tai čia kiek tesustosime ties O. Folkio skleidžiama konceptualine nuostata.

Matematikos objektų ir jos teiginių egzistavimo problemą O. Folkis sprendžia platonizmo dvasia. Matematiką jis laiko žmogaus vidinės esmės objektyvinimu, o todėl ir per tai — Dievo esybės, pasireiškiančios žmogaus dvasioje ir užfiksuotos skaičiuje, atspindėjimu. Tokia matematikos galia per skaičiaus pažinimą pakilti iki žmogaus dvasios dieviškojo ingrediento pažinimo iš esmės skiria matematiką nuo kitų gamtos mokslų. Matematika „atidengia mums tokias t i e s a s, k u r i o s y r a p a g r į s t o s p a č i o j e d v a s i o s p r i g i m t y i r b ū d a m o s t o k i o s, t u r i a b s o l i u č i o s r e i š m ė s. Skaičiuje glūdi Dievo esybės dalis, galėjimas šitai pažinti yra aukščiausioji žmogaus protui suteikta dovana“ [70, p. 312—313]. Toks matematikos objekto ir jos pačios sakralizavimas subordinuoja kitų matematikos metodologijos klausimų sprendimą.

Matematika, būdama grynai žmogaus dvasios produktas, anot O. Folkio, neturi jokios srities, kuri būtų neprieinama pažinimui, nes „tuos klausimus, kuriuos protas turi progos paimti iš savo paties sukurtos srities, jis pagaliau turi turėt galios ir išspręsti“ [70, p. 313]. Tuo tarpu gamtos reiškinių pažinimas visada liks nepilnas, sąvokomis užtvertas mūsų pažinimui. Taigi gamta plačiąja prasme žmogui visada lieka *ignoramus et ignorabimus,* o matematikoje nėra jokio *ignoramus,* o tėra vien tik tikrumas ir pažinimo pažanga.

Ryšium su tuo jis pabrėžia matematikos metodologinę svarbą gamtos moksluose. A. Einsteino reliatyvumo teorijos aksiomiškumą, matematiškumą jis absoliutina, teigdamas, kad net šios teorijos pagrindimas yra jau ne tiek eksperimento, kiek matematikos reikalas.

Pasitikėjimą pažintine matematikos galia ir jos euristiniu reikšmingumu kitiems gamtos mokslams O. Folkis perėmė iš D. Hilberto. Štai pagarsėjusiame savo veikale „Matematikos problemos" D. Hilbertas, pabrėždamas matematikos reikšmę kituose moksluose, rašė: „Aš, [...] manau, kad kiekvieną kartą, kai matematikos sąvokos gimsta iš pažinimo teorijos ar geometrijos, ar gamtos mokslų teorijose, matematikai iškyla uždavinys išnagrinėti šių sąvokų pamatuose glūdinčius principus, ir pasiremiant paprasta ir pilna aksiomų sistema juos taip pagrįsti, kad naujųjų sąvokų griežtumas ir dedukcijos tinkamumas joms nebūtų menkesnis kaip senoms aritmetikos sąvokoms" [295, p. 18—19]. O matematikos pastovi pažanga, net seniausių problemų išgvildenimas kelia jam „įsitikinimą, kurį, be jokios abejonės, palaiko kiekvienas matematikas, bet kurio iki šiol dar niekas nepatvirtino įrodymu,— įsitikinimą tuo, kad kiekviena apibrėžta matematinė problema būtinai yra prieinama griežtam sprendimui" [295, p. 21].

O. Folkio samprotavimų platoniškąjį atspalvį stiprina ir ryški teistinė nuostata, noras matematikoje žūtbūt atrasti užslėptos būties atšvaitų — dieviškųjų ingredientų — poreikis matematika grįsti apologetinius išvedžiojimus. Viena iš matematikos dieviškumo žymių ir yra, anot jo, jos pažintinis išskirtinumas, taip ryškiai pabrėžiamas „matematikos karaliaus" — D. Hilberto.

XIX a. pabaigoje — XX a. pradžioje ryšium su aibės teorijos plitimu ir bandymais ja pagrįsti matematiką išsirutuliojo metodologinė polemika dėl matematikos pagrindų. Ji ypač sustiprėjo XX a. I pusėje, išaiškėjus, kad pačioje aibių teorijoje esama paradoksų, taigi susivokus, kad ir ji pati reikalauja revizijos ir pagrindimo.

Kadangi O. Folkiui matematika yra gryno ir pilno žinojimo absoliučios tiesos sritis, tai tokių spragų jos pagrinduose aptikimą jis, viena vertus, laiko jos, kaip tokio žinojimo, krize (kuri, jo giliu įsitikinimu, bus išspręsta), o antra vertus, įrodymu, kad ir pačioje matematikoje yra nepagrindžiamų teiginių, kurie turi būti pa-

grįsti metafiziškai, t. y., kad matematikos pagrindai yra transcendentiniai.

O. Folkis ypač pabrėžė tikimybės sąvokos ir tikimybinių funkcijų reikšmę naujose matematikos ir teorinės fizikos šakose. Jo manymu, būtent tikimybinio skaičiavimo pagrindu bus sukurtas tvirtas fizikinis pasaulėvaizdis, galutinai atmetantis E. Macho subjektyvizmą, jo mąstymo ekonomijos principą. Taigi fizikos matematizavimas atveria jai kelią į matematizuotą, nuo antropomorfizmų atlaisvintą, pasaulėvaizdį, kuris, viena vertus, atspindi realius gamtos procesus, o antra vertus, pakylėja gamtamokslį „transcendentalios proto tezės“ link, t. y. Dievo, kuris yra skaičiaus esmėje ir užfiksuotas per skaičių realybėje [69, p. 65—66; 70, p. 313].

FORMATION OF MODERN SCIENTIFIC WORLDVIEW IN LITHUANIA. PHILOSOPHICAL PROBLEMS OF PHYSICS AND MATHEMATICS IN 1920—1940

SUMMARY

At the end of the 19th and in the first half of the 20th centuries Lithuania became a kind of a social laboratory. Here, under rather unfavourable conditions, the national state and culture underwent a process of „synthesizing". The book discusses the dynamism and the specific character of the scientific worldview as a cultural fragment of the period.

When drawing the curve of the dynamism of the physical worldview in Lithuania, particular attention should be paid to its turning points. For people familiar with Lithuanian history these points are evident. They include such periods as the seventies of the 19th c., 1918—1920, the twenties of the 20th c. and 1940—1941. These points mark sudden turns in Lithuanian culture, including the changes of the scientific worldview, determined both by the outer circumstances and the inner factors.

The development of the scientific worldview requires certain conditions (the existence of cultural and educational centres, ways of communicating ideas and the like). However, Lithuania of the second half of the 19th century suffered an extinction of these conditions. Vilnius University was closed down after the rebellion of 1831. The insurrection of 1863 incured the ban of Lithuanian letters, so Lithuanian books could only be smuggled into the country from abroad. Regardless of these unfavourable conditions the process of formation of the national culture didn't come to a standstill.

The new professionals with a peasant background held themselves responsible for the build-up of national self-consciousness and popular education. Therefore the seventies of the 19th century in Lithuania witnessed a spread of educational popularizations containing but minimal knowledge in physics, mathematics, chemistry, indispensable for educational purposes. Of prime importance were the practical tasks of worldview building often followed by the striving to impart free thinking attitudes to the masses. Scientific ideas and philosophical interpretations of science were often measured by this pragmatic aspiration. Therefore the spread of compilations, methodologically eclectic interpretations of physics, chemistry (linking O. Comte's and H. Spenser's positivism with L. Büchner's materialism) was quite understandable.

As a counterattitude to this tendency, the theistic trend of scientific popularization arose. Its educational utilitarianism made it very close to its opponent and its theistic purposefulness of worldview and the striving to apply classical ideas for apologetics comprised its difference from the former. The conditions and the need for a more definite theoretic world picture were still not there.

The regaining of Lithuania's independence in 1918—1920 marked noted changes in the conditions for cultural functioning: foundation of the university and other higher schools, a vigorous build-up of the educational system, publications and journals on natural sciences and philosophy, the coinage of the Lithuanian scientific and philosophical terminology, training of specialists. All this facilitated the formation of the scientific worldview. However, in the first two decades of the 20th century in Lithuania a rather eclectic world picture prevailed, joining in an eclectic way the ideas of modern and classical sciences, theories and principles (V. Čepinskis, the young A. Žvironas). In this period a fuller formation of the modern scientific worldview was encumbered by the absence of young intellectuals. It was propagated by a few of professors of the older generation (V. Čepinskis, I. Končius, B. Kodatis). The objective possibilities for the modernization of the scientific worldview got an opportunity to be materialized only with the comeback in about 1927—1931 of the young doctors from the main European scientific centres after having completed their education (mostly in Germany, Austria, Switzerland and Britain). In the span of 4 or 5 years many ideas of modern physics, mathematics became widely known in Lithuania. Similarly to Western Europe, the modern physical world picture developed along several interpretational lines. According to their attitude to the objective reality of quantum physics, a realistic trend of Einstein's followers (P. Slavėnas, P. Brazdžiūnas, I. Končius, V. Čepinskis), a neopositivistic one of E. Mach and the propagators of the „Viennese Circle" (A. Žvironas), a trend of objective idealism by J. Jeans and the followers of the concept of God-mathematician (A. Puodžiukynas and partly A. Jakštas) could be singled out. However, at the time when the interpretation trends of neopositivist physics were dominant in most European centres, the pro-Einstein realism received a broad following in Lithuania.

Consequently, the deterministic (P. Slavėnas, A. Puodžiukynas, Č. Masaitis) and the indeterministic (A. Žvironas) trends of interpreting physical phenomena prevailed in Lithuania. The discussions of the micro-space problems were also conducted in three main directions: realistic (A. Juška), that of objective idealism (A. Puodžiukynas) and neo-positivistic with the features of eclecticism (P. Slavėnas).

Most of the Lithuanian physicists and philosophers were neither inclined to advocate absolutism in the methodology of physics nor deny the euristic impact of philosophy on physics. A counterposition to positivism and neopositivism was held by J. Kairiūkštis and A. Žvironas.

The book also deals with some other problems generating from the philosophical interpretation of physics. Less popular discussions concerning mathematical aspects of philosophy are also analysed. (The discussions on D. Gilbert's axiomatic method (O. Folkis, Č. Masaitis)). The same feature marked the discussions on the essence and place of the concept of infinity in mathematics, a description of the object in mathematics. The discussion on the validity of the new geometries was conducted in three ways: through absolutizing the Euclidian space (A. Jakštas), by way of introducing empiricism (P. Slavėnas), through the recognition of the logic equivalence of different geometries and through the necessity of search for the grounds of geometry by way of mathematical methods (P. Katilius,

Č. Masaitis). The relation between physics and mathematics also had a three-way explanation. P. Slavėnas tried to prove the empiric character of mathematics. O. Folkis, A. Puodžiukynas, A. Jakštas made an attempt to ontologize mathematics in the spirit of objective idealism, N. Čepinskis and Č. Masaitis defended methodological and euristic parity of both sciences.

Thus in 1927—1931, alongside with the rise of a new generation of mathematicians, physicists and chemists, the formation of the world picture of modern science is witnessed. During this period a synchronization of the physical world picture generated in Western Europe and brought to Lithuania occurs. Since then, conspicuous discoveries, theories and their philosofical interpretations reached Lithuania without a major delay. The country no longer remained a backward territory on the map of scientific and methodological ideas.

The years 1940—1941 brought a sudden rupture of the cultural traditions. Prohibitions, dogmatism fettered even the philosofical considerations of physics. Further evolvement of the physical world picture was stripped of its conditions and impetus. Many magazines and newspapers in Lithuania were closed down, prominent scientists were silenced. In the first decade of the soviet power the physical world picture was degraded down to dogmatic atheism and the apology of methaphysical materialism. Preconceived ideological and worldview attitudes came to the surface again much the same as in the 19th c. and set an administrative dictate on the interpretation of physics.

DIE FORMIERUNG DES NEUZEITLICHEN WISSENSCHAFTLICHEN WELTBILDES IN LITAUEN. DIE PHILOSOPHISCHEN PROBLEME DER PHYSIK UND MATHEMATIK (1920—1940)

ZUSAMMENFASSUNG

Litauen und die beiden anderen baltischen Republiken Lettland, Estland ähnelten am Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jh. einem eigenartigen sozialen Laboratorium, in dem sich die nationalen Kulturen unter besonders ungünstigen Bedingungen entwickelten. Im vorliegenden Buch wird ein Teil von der Kultur dieser Periode, d.i. die Dynamik und Spezifik des wissenschaftlichen Weltbildes, insbesondere die philosophische Interpretation der Physik und Mathematik dargelegt.

Um die Dynamik des physikalischen Weltbildes in Litauen darzulegen, wird das Hauptaugenmerkt auf vier Zeitabschnitte gerichtet, und zwar auf das Ende der siebziger Jahre des 19. Jh., auf die Jahre 1918—1920, auf das Ende der zwanziger Jahre des 20. Jh. (etwa 1927—1931) und auf die Jahre 1940—1941. Gerade in diesen Zeitabschnitten trat der entscheidende Wechsel in der Kultur und somit auch im wissenschaftlichen Weltbild ein, der von verschiedenen äußeren und inneren Faktoren beeinflußt wurde. Für die Verbreitung des wissenschaftlichen Weltbildes sind bestimmte Voraussetzungen (Wissenschafts- und Bildungszentren, Vermittlung der Ideen u.a.) nötig. In der zweiten Hälfte des 19. Jh. mangelte es dennoch an diesen Voraussetzungen. Nach dem Aufstand von 1831 wurde die Vilniusser Universität geschlossen. Nach dem Aufstand von 1863 verbot die zaristische Regierung Rußlands auch das litauische Schrifttum. Seitdem erreichten die litauischen Bücher Litauen nur illegal. Es war sogar verboten, der Intelligenz litauischer Abstammung in Litauen zu leben (mit Ausnahme von Geistlichen und Ärzten). Trotz solcher Bedingungen entwickelte sich die nationale Kultur gerade in dieser Zeit besonders lebhoft.

Die gebildeten Menschen, die dem Bauernstand entstammten und national bewußt handelten, betrachteten die Volksbildung und die Formierung des nationalen Selbstbewustseins der litauischen Bevölkerung als ihre Hauptaufgabe. So wurde am Ende des 19. Jh. die aufklärische Popularisierung der Wissenschaft in Litauen angestrebt. Zu diesem Zweck sollte an erster Stelle die praktischen Aufgaben der Formierung des modernen Weltbildes gestellt werden. Zugleich versuchte man der Bevölkerung die freigeistige Lebense Einstellung beizubringen. Wissenschaftliche Ideen und philosophische Interpretationen wurden diesem pragmatischen Prinzip entsprechend ausgewählt. Als Folge verbreitete sich natürlich die kompilatieven und in methodologischer Hinsicht eklektischen Interpretationen der Physik und Chemie (die positivistischen Ideen von A. Comte und H. Spenser wurden mit den materialistischen Ideen von L. Büchner vereinigt).

Im Gegensatz zu dieser Tendenz bildete sich eine theistische Strömung der Popularisierung der Naturwissenschaften. Beiden Richtungen war der aufklärerische Utilitarismus eigen; der Unterschied zwischen ihnen bestand erst darin, daß die theistische Strömung die klassischen Ideen der Wissenschaft zwecks der Apologetik des Theismus zu benutzen strebte.

In den Jahren 1918—1920 wurde die Unabhängigkeit Litauens wiederhergestellt. Für die Kultur und die Verbreitung des wissenschaftlichen Weltbildes wurden die günstigen Bedingungen geschaffen. Die litauische Universität wurde wieder eröffnet, später entstanden andere Hochschulen. Naturwissenschaftliche, philosophische und andere Zeitschriften wurden gegründet, neue Lehrbücher erschienen. Die litauische wissenschaftliche Terminologie wurde geschaffen, neue Fachleute wurden herangebildet.

1920 begann auch die entschiedene Rationalisierung, Professionalisierung, Europaisierung, Modernisierung und Entfaltung der litauischen Kultur. Bis etwa 1927 verbreitete sich jedoch ein wissenschaftliches Weltbild, das in methodologischer Hinsicht eklektisch war (es vereinigte in sich die Theorien, Prinzipien und Ideen der modernen und klassischen Wissenschaft), weil bis zu der Zeit die Wissenschafter nicht im Geiste des modernen Weltbildes herangebildet wurden. Das wissenschaftliche Weltbild verbreiteten nur einige Professoren der älteren Generation (V. Čepinskis, I. Končius, B. Kodatis).

Die Modernisierung des wissenschaftlichen Weltbildes fing ungefähr um 1927—1931 an. In diesen Jahren entwickelten ihre Tätigkeit viele junge Fachleute, die in Physik, Astronomie, Chemie, Mathematik an den berümtesten wissenschaftlichen Zentren Europas (in Deutschland, Österreich, in der Schweiz, England) promoviert hatten. Sie brachten neue Ideen und neue Verbindungen mit der Weltgemeinschaft der Wissenschaftler mit. Im Laufe von vier fünf Jahren verbreiteten sich also in Litauen viele moderne Ideen der Mathematik und Physik. Dieses moderne physikalische Weltbild zerviel in Litauen so wie auch in Westeuropa in einige Richtungen, d.i. in realistische (Einsteinsche) Richtung — A. Juška, P. Slavėnas, später V. Čepinskis, neopositivistische („des Wiener Kreises") Richtung — A. Žvironas, und in die des objektiven Idealismus (die Idee „Gott — Mathematiker" von J. Jeans) — A. Puodžiukynas, teilweise A. Jakštas-Dambrauskas. In den wichtigsten Wissenschaftszentren Europas dominierten die Interpretationen der Physik im Sinne des Neopositivismus, in Litauen degegen der Einsteinsche Realismus.

In Litauen wurden die Ideen des Determinismus (P. Slavėnas, Č. Masaitis, A. Puodžiukynas) mehr als die des Indeterminismus (A. Žvironas) verbreitet. Das Problem des Mikrokosmos wurde auf dreierlei Art gelöst: im Sinne des Realismus (A. Juška), des objektiven Idealismus (A. Puodžiukynas) und des eklektisch ausgelegten Neopositivismus (P. Slavėnas).

Die Mehrzahl der litauischen Physiker und Philosophen verabsolutisierten die Methodologie der Phvsik nicht. Sie standen auf dem Standpunkt, daß die Philosophie auf die Physik positiv wirkt. Nur A. Žvironas und J. Kairiūkštis vertraten den entgegengesetzten Standpunkt, weil der erste an den Neopositivismus und der zweite an den Positivismus anschloß.

Im vorliegenden Buch werden auch andere Probleme besprochen, die sich aus der philosophischen Interpretation der Physik ergaben.

Auch die Diskussionen um die philosophischen Grundlagen der Mathematik werden behandelt.

Die Erörterung der Grundlagen der Mathematik beruhte im wesentlichen auf der axiomatischen Methode von D. Hilbert (O. Folkis, Č. Masaitis, P. Katilius). Im gleichen Sinne wurde auch der Unendlichkeitsbegriff und der Gegenstand der Mathematik besprochen.

Die Grundlagen der Geometrie wurden auf dreierlei Art behandelt: A. Jakštas absolutisierte den euklidschen Raum; P. Slavėnas betrachtete den mathematischen Raum nur als den physikalischen Raum; P. Katilius und Č. Masaitis begründeten die logische Gleichwertigkeit jeder Geometrie und versuchten die Geometrie mittels der metatheoretischen Methoden zu begründen. Auf dreierlei Art wurde auch die Wechselbezieung zwischen der Physik und Mathematik erklärt. P. Slavėnas versuchte zu beweisen, daß die Mathematik ihrem Wesen nach empirisch ist; A. Puodžiukynas, O. Folkis und A. Jakštas ontologisierten die Mathematik im Sinne der objektiven Idealismus; V. Čepinskis und Č. Masaitis meinten, daß beide Wissenschaften gleichvertig sind.

Auf solche Art Wurde in Litauen das Weltbild der modernen Wissenschaft (in erster Linie das physikalische Weltbild) von der jungen Generation der Physiker, Mathematiker und Chemiker etwa in den Jahren 1927—1931 formiert. Zu der Zeit vollzog sich die Synchronisierung der in Westeuropa entstehenden und in Litauen sich verbreitenden physikalischen Weltbilder. Alle berühmtesten Entdeckungen, Theorien und ihre Auslegung erreichen Litauen etwa seit dem Anfang des vierte Jahrzehnts ohne Verspätung und undeformiert. Obwohl die Verhältnisse für die Wissenschaft nicht günstig waren, verbreitete sich vor allem nur das moderne Weltbild in verschiedenen Interpretationen.

Das moderne physikalische Weltbild verbreitete sich verhältnismäßig leicht, ohne den Widerstand seitens der Verträter des klassischen Weltbildes, weil die ältere Generation der Naturwissenschaftler nichtzahlreich war. In Litauen bildete sich das gänzliche klassische physikalische Weltbild nicht.

In den Jahren 1940—1941 wurden die kulturellen Traditionen abgebrochen und selbst das Sein der Kultur umgewandelt. Verschiedene Verbote und Dogmatismus hielten die philosophischen Überlegungen in der Physik nieder. Es fehlte an Bedingungen zur Verbreitung des physikalischen Weltbildes. Die meisten Zeitschriften und Zeitungen, sogar die der naturwissenschaftlichen Richtung wurden verboten.

Nach der Errichtung der Sowjetmacht in Litauen artete das physikalische Weltbild als die philosophische Sinngebung der Physik in den dogmatischen Atheismus und die Apologie des metaphysischen Materialismus aus. Apriorische, ideologische, weltanschauliche Einstellungen bürgerten sich ein, und auf dem administrativen Wege wurden solche philosophische Interpretationen der Physik aufgezwungen, die diesen Einstellungen entsprachen.

ФОРМИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ НАУЧНОЙ КАРТИНЫ МИРА В ЛИТВЕ. ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ В 1920—1940 гг.

РЕЗЮМЕ

Литва, как и другие Балтийские республики, в конце XIX—начале XX вв. были подобны своеобразным социальным лабораториям, в которых при неблагоприятных условиях развивались национальные культуры. В книге изучается один фрагмент культуры этой эпохи, а именно динамика и специфичность научной картины мира, в частности философские интерпретации физики и математики.

Делая попытку представить кривую динамики физической картины мира, особое внимание необходимо обратить на 4 особенные точки, которые можно назвать поворотными пунктами и всей литовской культуры. Для тех, кто хоть сколько-нибудь знает историю Литвы, эти пункты покажутся очевидными. Это VIII десятилетие XIX в., 1918—1920 годы, конец III десятилетия XX в. (примерно 1927—1931 гг.) и 1940—1941 годы. Именно в этих пунктах начинались особенно заметные и значительные изменения бытия культуры, а вместе с тем и новации научной картины мира под воздействием различных внешних факторов и внутренних детерминантов этого процесса.

Распространение научной картины мира требует совокупности различных условий (наличия научных и образовательных центров, каналов трансляции научных идей и т. п.). Однако в конце XIX в. в Литве этих условий как раз и не было. После восстания 1831 г. был закрыт Вильнюсский университет, а после восстания 1863 г. царское самодержавие запретило и литовскую письменность, после чего литовские издания поступали в Литву лишь нелегальным путем. Интеллигентам литовского происхождения, кроме медиков и ксендзов, запрещалось проживать и работать в Литве. Однако, несмотря на такие суровые условия, именно тогда началось национальное и культурное возрождение Литвы.

Базисом возрождения Литвы стало крестьянство, а двигателем — интеллигенция крестьянского происхождения, которая наиважнейшей своей задачей считала формирование национального самосознания и просвещение народа. Поэтому в конце XIX в. в Литве начинают распространяться просветительские популяризации науки, в которых знаний по физике, математике и химии было столько и таких, сколько и каких необходимо было для осуществления этих целей. В этих работах в первую очередь выдвигались практические задачи по формированию простейшего современного миропонимания и мировоззрения, а наряду с этим делались попытки прививать свободомыслие. Научные идеи и философские интерпретации физики подбирались соответственно этому прагматическому принципу, поэтому неудивительно, что распространялись интерпретации физики и химии компилятивного характера, в ме-

тодологическом плане эклектические (сочетающие позитивистские идеи О. Конта, Г. Спенсера с материалистическими принципами Л. Бюхнера).

Как мировоззренческое противопоставление этому направлению возникло другое — теистическое — русло популяризации естествознания. Своим просветительским утилитаризмом оно походило на вышеупомянутое направление и отличалось от него лишь тем, что те же самые идеи классической физики использовались для подтверждения другого — апологетического — мировоззрения.

После того, как в 1918—1920 гг. Литва отстояла свою независимость, в корне начали изменяться условия функционирования культуры, создавались и быстро развивались предпосылки для распространения научной картины мира: был создан Литовский университет и другие научно-исследовательские заведения и вузы, организована система просвещения, обильно издавались разного рода журналы, книги, учебники, создавалась литовская научная и философская терминология, появлялись современные хорошо образованные специалисты.

1920 год явился стартовым для явной профессионализации, рационализации, европеизации, модернизации и развития литовской культуры. Однако примерно до 1927 г. в Литве распространялась и доминировала научная картина мира, имевшая довольно эклектический характер (соединяла идеи и принципы новой и классической науки). Это во многом объясняется тем, что в Литве в то время не хватало ученых, получивших современное естественнонаучное образование. Научную картину мира пропагандировала в большинстве случаев профессура старшего поколения, к тому же малочисленная (В. Чепинскис, И. Кончюс и Б. Кодатис).

Объективные предпосылки становления в Литве современной научной картины мира начинают реализовываться примерно в 1927—1931 гг., когда начинают возвращаться и активно работать молодые ученые, защитившие докторские степени и нередко получившие образование в главных центрах мировой науки (в Германии, Австрии, Швейцарии, Великобритании и США). Они принесли в Литву новые идеи, связи с мировым научным содружеством. За эти 4—5 лет в Литве распространились многие идеи современной математики и физики. Эта новая физическая картина мира в Литве, как и в Западной Европе, приобрела несколько интерпретационных направлений, среди которых можно выделить реалистическое (эйнштейновское — А. Юшка, П. Славенас, поздний В. Чепинскис и др.), неопозитивистское (перенятие идей «Венского кружка» — А. Жвиронас) и объективно идеалистическое (пропаганда идей «Бога-математика» — А. Пуоджюкинас и отчасти А. Якштас-Дамбраускас). Если в то время в главных центрах науки Западной Европы идейно господствовали интерпретации физики в духе неопозитивизма, то в Литве — проэйнштейновский реализм.

Соответственно в Литве более широкое распространение получили идеи детерминизма (П. Славенас, Ч. Масайтис и А. Пуоджюкинас), чем индетерминизма (А. Жвиронас). Проблема микрокосмоса в Литве решалась в связи с проблемой онтологической сущности микрообъектов и изучалась она в трех направлениях: в духе реализма (А. Юшка), объективного идеализма (А. Пуоджюкинас) и в эклектическом плане истолкованного неопозитивизма (П. Славенас).

Большинство литовских физиков и философов не были склонны абсолютизировать методологию физики и отрицать эвристическую значимость философских принципов в физике. Противоположной установки придерживались лишь А. Жвиронас и Й. Кайрюкштис, так как первый из них примыкал к неопозитивизму, а второй — к позитивизму.

В книге обсуждаются и другие философские проблемы физики. Освещены и менее распространявшиеся в Литве дискуссии о философских началах математики.

В обсуждениях основ математики доминировал гильбертовский финитизм (О. Фолк, Ч. Масайтис и П. Катилюс). В этом духе рассматривались и сущность понятия бесконечности, ее место в математике, а также характеризовался объект математики.

Основы геометрии исследовались трояко: догматически, априорно абсолютизируя евклидову геометрию (А. Якштас), эмпирически, толкуя объект геометрии (П. Славенас), а также утверждая необходимость обоснования геометрии с помощью метатеоретических рассуждений (П. Катилюс и Ч. Масайтис). Трояко в Литве проводился и анализ соотношения физики и математики. П. Славенас пытался в духе эмпиризма доказать эмпирическую природу математики; А. Пуоджюкинас, О. Фолк и А. Якштас онтологизировали объект математики в духе объективного идеализма; В. Челинскис и Ч. Масайтис подчеркивали генетическую, внутреннюю связь объектов математики с эмпирической реальностью, выдвигая тезис о методологическом и эвристическом паритете обеих наук.

Таким образом, в Литве в 1927—1931 гг. с подъемом новой волны молодых ученых формировалась картина мира современной науки (и прежде всего физическая картина мира). В то время происходила синхронизация распространения в Литве физической картины мира с соответствующими европейскими процессами. Примерно с начала II десятилетия XX в. все значительные открытия науки, теории и их концептуальные интерпретации поступали в Литву без значительного опоздания и неискаженные. Хотя в Литве условия для широкой научно-исследовательской работы не были благоприятны, все же современная научная картина мира распространялась самыми различными интерпретационными ветвями. На карте распространения новых научных и методологических идей Литва перестала быть отсталым островом.

Малочисленностью старшего поколения физико-классиков объясняется сравнительно легкое распространение в Литве новой физической картины мира и отсутствие сильного сопротивления со стороны представителей классической физики. В Литве целостная картина мира классической физики так и не сложилась.

В 1940—1941 гг. в Литве в связи с оккупационными действиями со стороны СССР были разрушены культурные традиции, было изменено само бытие культуры. Разного рода запреты, догматизм сковывали даже философские интерпретации физики. Для распространения физической картины мира не было условий. В Литве насильственно закрывались многие, даже естественно-научные, журналы, газеты.

С введением советского самодержавия физическая картина мира — философское осмысление физики — по сути и скачкообразно деградировала до догматической апологии атеизма и метафизиче-

ского материализма. Априорные идеологические и мировоззренческие установки снова, как и в конце XIX в., выплывают на поверхность и теперь даже административно начинают диктовать «настоящее» интерпретационное направление физики.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. [Adomaitis-Šernas J.]. Apie žemę ir kitus swietus, jų buwį ir pabaigą / Pagal Heilperną, Falbą ir kitus sutaisė Szernas. Chicago, 1896.
2. [Adomaitis-Šernas J.]. Gamtos pajėgos ir kaip iš jų naudotis / Pagal Bitnera sutaisė Šernas. Chicago, 1904.
3. [Adomaitis-Šernas J.]. Apreiškimai atmosferoj arba meteorologija / Pagal profes. Vojeikov'a sutaisė Šernas. Chicago, 1907.
4. [Adomaitis-Šernas J.]. Oras, Vanduo, Šviesa ir Siluma / Lekcijos Prof. Bolcman'o. Sutaisė Šernas. Chicago, 1907.
5. [Avižonis P.]. Apsakinėjimai apie žemę, vandenį ir orą / Parašė P. A., perspausdinta iš „Ūkininko". Tilžė, 1898.
6. Avižonis P. Šis tas iš mokslo istorijos // Lietuvos ūkininkas. 1909. Nr. 19—21.
7. Avižonis P. Žemė ir žmogus. V., 1910.
8. Avižonis P. Tarp mokslo ir maužiešiaus // Lietuvos ūkininkas. 1911. Nr. 22; Nr. 24—26; Nr. 28; Nr. 32.
9. Avižonis P. Gyvybė ir jos atsiradimas ant žemės. Voronežas, 1918.
10. Avižonis P. Sąžinės laisvė. Voronežas, 1918.
11. Balčius J. Aksiologiniai P. Dovydaičio pažiūrų į mokslinį pažinimą aspektai // Problemos. 1979. Nr. 2 (24).
12. Balčius J. P. Dovydaičio gamtamokslinės pažiūros // Problemos. 1981. Nr. 26.
13. Balčius J. P. Dovydaičio gnoseologinės koncepcijos filosofiniai pagrindai // Problemos. 1988. Nr. 39.
14. Barzdaitis J. Ateizmo tradicijos Lietuvoje. V., 1980.
15. Biržiška V. Tikimybių teorijos plėtojimasis // Kosmos. 1931. Nr. 4—6.
16. Bohr N. Atomtheorie und Naturbeschreibung. Berlin, 1931.
17. Bohr N. Über Erkenntnisfragen der Quantenphysik. Berlin, 1959.
18. Brazdžiūnas P. Molekulių pasaulis // Kultūra. 1932. Nr. 6—7.
19. Brazdžiūnas P. Atomo struktūros bruožai // Kosmos. 1934. Nr. 5—6.
20. Brazdžiūnas P. Naturalinis ir dirbtinis radiokatingumas // Kosmos. 1935. Nr. 9—10.
21. Brazdžiūnas P. Naujoji fizika: Spinduliavimas ir materija. V., 1941.
22. Brazdžiūnas P. Fizikos raidos pirmieji žingsniai Tarybų Lietuvoje. V., 1986.
23. Bornas M. Apie fizikos teorijų prasmę / Vert. Juška A. // Logos. 1930. Nr. 1. Parašas: Max'as Born'as.

24. Buechner L. Spėka ir Medega arba principai prigimtinio surėdymo Visatos / Lietuviškai perguldė D-ras Jonas Šliupas. Chicago [Spauda „Lietuvos"], 1902.
25. Carnap R., Reichenbach H. Annalen der Philosophia / Sonderabdruck aus Erkenntnis. Leipzig, 1932.
26. Carnap R. Induktive Logik und Wahrscheinlichkeit. Wien, 1958.
27. Carnap R. Der logische Aufbau der Welt. Berlin, 1928.
28. Cecevičius V. P. Ar galima pernešti gyvybę viseto erdvėje // Kultūra. 1941. Nr. 3.
29. Čepinskis V. Fizikos paskaitos. I skyrius: Mechanika. K., 1923.
30. Čepinskis V. Mokslas // Kultūra. 1923. Nr. 1.
31. Čepinskis V. Fizikos paskaitos. III skyrius: Silima. K., 1924.
32. Čepinskis V. Atomas (Elektrinė materijos teorija). K., 1925.
33. Čepinskis V. Fizikos paskaitos. VI skyrius: Šviesa. K., 1925.
34. Čepinskis V. Chemijos aukso svajonė arba Mendelejevo periodinės sistemos interpretacija Moseley'o dėsnio šviesoje (Paminint didįjį tyrinėtoją Henry Gwynn Moseley, kritusį didžiajame kare 1915 m. Galipoly) // Kosmos. 1926. Nr. 2—3.
35. Čepinskis V. Fizikos paskaitos. VIII skyrius: Magnetizmas ir elektra. K., 1926.
36. Čepinskis V. Demokratija ir diktatūra // Kultūra. 1927. Nr. 5—6; Nr. 7—8.
37. Čepinskis V. Didelės fizikos problemos radiokatingumo šviesoje // Kosmos. 1928. Nr. 7—8.
38. Čepinskis V. Evoliucija ir revoliucija // Kultūra. 1928. Nr. 5—7.
39. Čepinskis V. Religija ir mokslas: vieša paskaita, skaityta Liet. Universiteto salėj 1928 m. kovo mėn. 11 d. K., 1938.
40. Čepinskis V. Išradimai ir mokslo progresas // Kultūra. 1929. Nr. 6—7; Nr. 8; Nr. 9.
41. Čepinskis V. Laisva ir suvaržyta energija // Kosmos. 1929. Nr. 9.
42. Čepinskis V. Progreso problema // Kultūra. 1929. Nr. 1; Nr. 2.
43. Čepinskis V. Religija ir mokslas. Keletas pastabų dėl A. Jakšto straipsnio „Religija ir mokslas" tilpusio židinio 11 nr., 311—321 pusl. // Židinys. 1929. T. 9. Nr. 1.
44. Čepinskis V. Materija ir energija // Kosmos. 1930. Nr. 8—12.
45. Čepinskis V. Elementų periodinė sistema šių dienų mokslo šviesoje // Kosmos. 1934. Nr. 1—4.
46. Čepinskis V. Kapitalizmo krizė ir socializmo perspektyva // Kultūra. 1934. Nr. 1, Nr. 4.
47. Čepinskis V. Mokslinės tiesos problema // Židinys. 1935. T. 21. Nr. 1; Nr. 2.
48. Čepinskis V. Autoritetas ir laisvoji mintis // Kultūra, 1936. Nr. 5; Nr. 6—7; Nr. 11; Nr. 12.
49. Čepinskis V. Branduolio chemija. K., 1937.
50. Čepinskis V. Dirbtinė elementų transmutacija // Kosmos. 1937. Nr. 1—3; Nr. 5—6.
51. Čepinskis V. Natūralus radioaktingumas ir atomo struktūros problema (Įžanginis straipsnis) // Kosmos. 1937. Nr. 1—3.
52. Čepinskis V. Mokslo krizė // Židinys. 1938. T. 27. Nr. 1; Nr. 2.
53. Česnys B. A. Jakštas teologas // Židinys. 1938. T. 27. Nr. 3.
54. Donskis J. Materija ir organizmas naujose mokslo ir filosofijos srovėse // Židinys. 1933. T. 17. Nr. 4.
55. Dovydaitis P. Žinojimas ir tikėjimas // Ateitis. 1912. T. 2. Nr. 1.

56. Dovydaitis P. Gamta, jos pažinimo pragumas ir nauda // Ateitis. 1917. T. 6. Nr. 9.
57. Dovydaitis P. Materija, kunai, jų skirstymas ir svarbiausios bendrosios savybės // Ateitis. 1917. T. 6. Nr. 10.
58. Dovydaitis P. Svarbiausios bendrosios kunų ypatybės // Ateitis. 1917. T. 6. Nr. 11.
59. Dovydaitis P. Atomistikos plėtotė / Iš prof. H. Rubenso paskaitos pateikė Pr. Dovydaitis // Kosmos. 1920—1921. Sąs. 2.
60. Dovydaitis P. Iš fizinės geologijos // Kosmos. 1920—1921. Sąs. 1.
61. Dovydaitis P. Kosminės ipotezės // Kosmos. 1920—1921. Sąs. 1.
62. Dovydaitis P. Materija, kūnai ir jų svarbiausios bendrosios ypatybės // Kosmos. 1920—1921. Sąs. 1.
63. Dovydaitis P. Mūsų pojūčių praplėtimas fizikos pagalba // Kosmos. 1920—1921. Sąs. 4.
64. Dovydaitis P. Keli moderniosios fizikos pasaulėvaizdžio bruožai (sekant V. Nernstu) // Logos. 1921—1922. Sąs. 1—2.
65. Dovydaitis P. Kas yra visata: mašina ar mintis? J. Jeans'o 60 metų amžiaus sukakties proga // Kosmos. 1938. Nr. 1—3.
66. Engelsas F. Gamtos dialektika. V., 1974.
67. Feyerabend P. K. Against Method. Outline of an anarchistic theory of knowledge. London, 1975.
68. Fizikos istorija Lietuvoje / P. Brazdžiūnas, H. Horodničius, H. Jonaitis (ats. red.) ir kt. V., 1988. T. 1.
69. Folkis O. Matematika ir pasaulėžiūra // Logos. 1924. Nr. 1.
70. Folkis O. Matematika ir pritaikomieji mokslai // Kosmos. 1924. Nr. 4.
71. Folkis O. Apie matematišką pažinimą. Begalenybių skaičiavimo geneliam suradėiui Gotfried'ui Wilhelm'ui Leinniz'ui paminėti 250 metų to suradimo sukaktuvėms // Logos. 1925. Nr. 2.
72. Folkis O. Kantas ir matematika // Kosmos. 1925. Nr. 6.
73. Folkis O. Kunigai ir mokslas // Tiesos kelias. 1925. T. 1. Nr. 6.
74. Folkis O. Newtono vieta mokslo istoriioj // Logos. 1927. Nr. 1.
75. [Folkis O.]. Volk'as O. Dabarties matematika kovoje dėl begalybės // Vairas. 1929. Nr. 2.
76. Fridmanas V. G. Visatos šiluminė mirtis // Kultūra. 1940. Nr. 11—12.
77. Fridmanas V. G. Reliatyvumo teorija // Kultūra. 1941. Nr. 1.
78. Genzelis B. Pozityvistinės idėjos Lietuvoje (XIX a.) // Problemos. 1973. Nr. 1 (11).
79. Genzelis B. Buržuazinės filosofiios susiformavimas ir raida Lietuvoie // Lietuvos filosofijos istorijos bruožai. V., 1978.
80. Gylienė L., Užuotienė A., Paulauskas V. Chemija, botanika, matematika Lietuvos universitete 1920—1940. V., 1988.
81. Gylys A. Metafizika ir realūs mokslai // Logos. 1925. T. 5. Nr. 1.
82. Graurogkas J. Nuo nejudamo eterio iki reliatyvinės mechanikos // Technika. 1930. Nr. 6.
83. Graurogkas J. Dėl A. Jakšto kritikos: Einšteino paradoksai arba dabartinio mintijimo kryptis fizikoje // Naujoji Romuva. 1933. Nr. 23.
84. Heidegger M. Holzwege. Frankfurt a. M., 1950.
85. Heidegger M. Was ist Methaphysik? // Heidegger M. Wegmarken. Frankfurt a. M., 1967.
86. Hörtz H. Werner Heisenberg und die Philosophie. Berlin, 1966.
87. 100 Autoren gegen Einstein. Leipzig, 1931.

88. [Jakštas A.] Dambrauskas A. Trįs didieji Dievo žodžiai // Draugija. 1910. T. 10. Nr. 40.
89. Jakštas A. Pasaulis ir jo ribos // Ateitis. 1916. T. 4. Nr. 2.
90. Jakštas A. Logikos evoliucija // Draugija. 1919. T. 25. Nr. 9—10.
91. Jakštas A. Pasaulis ir Dievas (Eilėraštis) // Draugija. 1919. T. 25. Nr. 7—8.
92. Jakštas A. Apokaliptiškasai skaičius 666 matematiko žvilgsniu ir jo simboliškoji reikšmė // Draugija. 1920. T. 26. Nr. 1—2.
93. Jakštas A. Ką mokslas gali pasakyti apie pasaulio pabaigą? // Draugija. 1920. T. 26. Nr. 1—2.
94. Jakštas A. Dieviškoji proporcija. Matematiškasis dailės dėsnis // Draugija. 1921. T. 27. Nr. 11—12.
95. Jakštas A. Matematiškas bičių instinktas // Draugija. 1921. T. 27. Nr. 9—10.
96. Jakštas A. Naujos trigonometriškos sistemos. Bandymas filosofiškai nušviesti trigonometrijos pagrindus. Berlynas, 1922.
97. Jakštas A. Šviesos greitumas reliatyvumo teorijoj // Švietimo darbas. 1922. Nr. 1—2.
98. [Jakštas A.] Dambrauskas A. Euklido V-ojo postulato kreivė ir metageometrijos pagrindų kritika // Logos. 1926. Nr. 1.
99. [Jakštas A.] Dambrauskas A. Kas yra tiesioji linija? // Lietuvos Universiteto Gamtos fakulteto darbai 1924—1926 m. 1926. T. 3.
100. Jakštas A. Nauja pažiūra į materiją // Židinys. 1926. T. 4. Nr. 8—9.
101. Jakštas A. Pasaulio pradžia mokslo ir apreiškimo šviesoje / iš „Židinio“ 1926 m. Nr. 6 // Jakštas A. Mokslas ir tikėjimas. K., 1930.
102. [Jakštas A.] Dambrauskas A. Materijos paslaptis // Logos. 1927. T. 7.
103. Jakštas A. Religija ir mokslas (keletas pastabų dėl prof. V. Čepinskio tuo vardu parašytos brošiūrėlės) // Židinys. 1928. T. 8. Nr. 11.
104. Jakštas A. „Didžioji realybė“ ir Dievas. Atsakymas prof. V. Čepinskiui // Židinys. 1929. T. 9. Nr. 1.
105. Jakštas A. Einšteino paradoksai arba dabartinio mintijimo kryptis fizikoje // Naujoji Romuva. 1931. Nr. 23.
106. Jakštas-Dambrauskas A. Relatyvybės teorija Vakarų Europoj ir Sovietų Rusijoj // Kosmos. 1931. Nr. 4—5.
107. Jakštas A. Vorstellung und Denken. Eine Kritik des pragmatischen Verstandes von Ernst Burthel. München, 1931 (knygos recenzija) // Vairas. 1931. T. 1. Nr. 3.
108. Jakštas A. Pradžios ir galo pinklės // Židinys. 1936. T. 23. Nr. 6.
109. [Jakštas A.] Dambrauskas A. Laiškas [Šalkauskiui S.] Nr. 13, Kaunas 24.I.20. // Šalkauskis S. Kun. A. Dambrauskas — mano mokytojas ir kritikas (abipusis susirašinėjimas) // Logos. 1938. T. 18.
110. Jeans J. Slaptingoji visata (The mysterious Universe) / Vertė P. Slavėnas. K., 1940.
111. Jucaitis P. Atomistikos plėtotė (kelios pastabos po Dovydaičio straipsnio) / Kosmos. 1920—1921. Sąs. 2.
112. [Jucaitis P.] Ju-čio Prano. Kristalografija ir materializmas // Ateitis. 1920. Nr. 4—5.
113. Jucaitis P. Nauji kemijos takai // Kosmos. 1920—1921. Sąs. 2.

114. Jucaitis P. Erdvė, laikas ir medžiaga moderninėj fizikoj (Einšteino reliatingumo teorijos genezis ir matmens) // Kosmos. 1920—1921. Sąs. 2.
115. [Jucaitis P.] Pr. J. Pasaulėžiūros problemos // Ateitis. 1921. Nr. 6—7; Nr. 8—9; 1922. Nr. 1—3; Nr. 6.
Parašas: 1—3 dalys: Pr. J.; 4 dalis: Pr. Jucaitis.
116. Jucaitis P. Iš Einšteino reliatingumo teorijos santykių su filosofija ir pasaulėžiūra // Logos. 1921—1922. Sąs. 1—2.
117. [Jucaitis P.] J-tis Pranas. Ar moderninių gamtos mokslų steigėjai ateistai? // Ateitis. 1922. Nr. 4—5.
118. Jucaitis P. Medžiagos esmė ir struktūra // Kosmos. 1922—1923. Sąs. 2.
119. Jucaitis P. Naujoji Romuva ir gamtos mokslai // Naujoji Romuva. 1936. Nr. 40.
120. Juška A. Dėl gerb. Jakšto „Pasaulio pabaigos“ // Ateitis. 1920. Nr. 4—5.
121. Juška A. Radioaktyvumas ir atomas // Kosmos. 1920—1921. Sąs. 4.
122. Juška A. Iš pasaulio konstrukcijos // Kosmos. 1922—1923. Sąs. 1.
123. Juška A. „Kosmos“ // Židinys. 1924—1925. T. 1. Nr. 4.
124. Juška A. Gamtos dėsnių prasmė // Kosmos. 1925. Nr. 1.
125. Juška A. Mokslas sintezėjimo kely // Židinys. 1926. T. 3. Nr. 5.
126. Juška A. Žvaigždės evoliucija // Kosmos. 1927. Nr. 1; Nr. 2—3; Nr. 4—5; Nr. 7.
127. Juška A. Astronomijos vadovėlis. K., 1928.
128. Juška A. Didelis fizikas apie šių dienų fizikos krizį, arba naujos pažiūros į elektroną ir kas iš jų eina (Iš prof. M. Planck'o paskaitos) // Kosmos. 1929. Nr. 3.
129. Juška A. Empiriškos kosmogonijos problema // Kosmos. 1929. Nr. 7.
130. Juška A. Kas yra šviesa? // Ateitis. 1929. Nr. 11.
131. Juška A. Pasaulio atomas // Židinys. 1929. T. 10. Nr. 8—9; Nr. 10.
132. Juška A. Kosmogonijos klausimais // Židinys. 1935. T. 12.
133. Juška A. Sių laikų pasaulėvaizdžio faktai ir problemos // Kosmos. 1936. Nr. 1—3.
134. Kairiūkštis J. Gamtos mokslų filosofija: Straipsnių rinkinys pasaulėžiūrai kurti. Tauragė, 1926.
135. [Kairiūkštis J.] Karušis T. Laisvosios minties ABC. K., 1934.
136. Katilius P. Neeuklidinių geometrijų plėtojimasis // Kosmos. 1930. Nr. 8—12.
137. Katilius P. Begalybė matematikoje // Kosmos. 1931. Nr. 4—6.
138. Katilius P. Dambrauskas-matematikas // Kosmos. 1938. Nr. 4—6.
139. [Kodatis B.] Er. Mislįs apie šį pasaulį: Apie pasaulio paėjimą // Lietuvos ūkininkas. 1910. Nr. 15—16; Nr. 17; Nr. 18; Nr. 22; Nr. 23; Nr. 29; Nr. 35; Nr. 37; Nr. 39; Nr. 41; Parašas: Er.
140. [Kodatis B.] Er. Iš ko viskas susideda // Lietuvos ūkininkas. 1911. Nr. 21. Parašas: Er.
141. [Kodatis B.] Er. Radius // Lietuvos ūkininkas. 1911. Nr. 23. Parašas: Er.
142. [Kodatis B.] Kuodatis B. Žvaigždžių pasaulis // Kosmos. 1920—1921. Sąs. 4.
143. [Kodatis B.] Kuodaitis B. Iš naujausių pasaulio sutaisymų tyrimų // Kosmos. 1924. Nr. 4.
144. [Kodatis B.] Kuodaitis B. Marsas // Kultūra. 1924. Nr. 12.

145. [Kodatis B.] Kuodaitis B. Astronomija. Paskaitos skaitytos Lietuvos Universitete. K., L. U. Studentų Technikų Draugijos spausdinys Nr. 19. 1926. D. 2. Sąs. 1.
146. Kodatis B. Apie tamsias kosmines mases // Kosmos. 1931. Nr. 4—6.
147. Kodatis B. Gyvybė Visatoje // Kosmos. 1939. Nr. 7—9.
148. Kodatis B. Lietuva ir astronomija // Kosmos. 1939. Nr. 4—6.
149. Kodatis B. Žvaigždžių gelmės // Gamta. 1939. Nr. 2.
150. Končius I. Vertėjo žodis // Senichen V. Gyvybės fizika / Vertė I. Končius // K., 1927.
151. Končius I. Fizikos paskaitų turinys III—IV sem. K., VDU SMTD leidinys, 1928—1929. Sąs. 1; Sąs. 2; Sąs. 3.
152. [Končius I.] Ig. K. Klasikinė fizika ir kvantų fizika // Gamta. 1936. Nr. 3. Parašas: Ig. K.
153. Končius I. Statistinė naujosios fizikos prigimtis // Gamta. 1936. Nr. 4.
154. Končius I. Mano prierašas // Gamta. 1938. Nr. 2.
155. Končius I. Paaiškinamasis prierašas // Gamta. 1938. Nr. 2.
156. Končius I. Už gyvą tyrimą // Gamta. 1938. Nr. 1.
157. Končius I. Eksperimentinės fizikos paskaitos. K., VDU SMTD leidinys Nr. 15, 1939. D. I.
158. Končius I. Materija, judesys // Gamta. 1940. Nr. 3—4.
159. Končius I. Masės sąvokos metmenys // Kultūra. 1941. Nr. 2.
160. Kropotkinas. Herbertas Spenceris. Trumpa apžvalga jo philozophijos / vertė Dr. J. Sliūpas // Plymouth, 1904.
161. Kuraitis P. Filosofijos supratimas ir jos santykis su kitais mokslais // Logos. 1921—1922. Sąs. 1—2.
162. Kuraitis P. Internacinis tomistinės filosofijos kongresas Ryme // Logos. 1925. Nr. 1.
163. Kuraitis P. Ontologinio subjektyvizmo pagrindai ir jų vertė // Logos. 1926. Nr. 3.
164. Leskauskaitė B. Mokslinio pažinimo ir tikėjimo santykis A. Jakšto-Dambrausko filosofinėse pažiūrose // Problemos. 1971. Nr. 2 (8).
165. Lietuvos Gamtininkų Draugijos veikimas // Gamta. 1936. Nr. 1.
166. Mach E. Die Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Phsychischen von Dr. E. Mach. 6. vermehrte Aufl. Jena, 1911.
167. Mach E. Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung von Ernst Mach. 3. durchgesehende Aufl. Leipzig, 1917.
168. Mach E. Die Mechanik in ihrer Entwicklung. Historisch-kritisch dargestellt von Dr. Ernst Mach. Achte Aufl. Leipzig, 1921.
169. Maceina A. Religiniai mokslo pagrindai // Ateitis. 1936. Nr. 7—8.
170. Maceina A. Jakšto filosofija // Naujoji Romuva. 1938. Nr. 11, Nr. 13, Nr. 14.
171. Maceina A. Filosofijos kilmė ir prasmė. Roma, 1978.
172. Makariūnienė E. Antanas Žvironas: Lit-ros rodyklė. V., 1988.
173. Masaitis Č. A. Dambrauskas matematikoje // Naujoji Romuva. 1938. Nr. 12.
174. Masaitis Č. Kvantai ir atsitiktinumas // Naujoji Romuva. 1938. Nr. 15—16.
175. Meyer M. W. Kada ir kokiu budu gali svietas kada-nors pasibaigti? / Parašė prof. d-ras M. Wilh. Meyer. Iš vokiečių kalbos vertė Jonas Ilgaudas. Chicago, 1906.

176. Meyer M. W. Kada ir kokiu budu svietas susitvėrė? / Parašė prof. dr. M. W. Meyer. Iš vokiečių kalbos vertė J. Ilgaudas. Chicago, [1906].
177. Mohorovičič S. Apie galimumą išplėsti specialiąją ir bendrąją reliatyvumo teoriją // Lietuvos universiteto gamtos fakulteto darbai 1924—1926. 1926. T. 3.
178. Nekrašas E. Loginis empirizmas ir mokslo metodologija. V., 1979.
179. Ostwald W. Die Philosophie der Werte. Leipzig, 1913.
180. Ostwald W. Moderne Naturphilosophie. Bd 1: Die Ordnungswissenschaft. Leipzig, 1914.
181. Ostwald W. Gyvybės ratas / Vertė P. Avižonis. Voronežas, 1918.
182. Planck M. Determinismus und Indeterminismus. Vortrag, gehalten in der Techn. Hochschule München am. 4. Dezember 1937 // Planck M. Wege zur physikalischen Erkenntnis. Reden und Vorträge. 4. Aufl. Leipzig, 1944.
183. Planck M. Die Einheit des physikalischen Weltbildes. Vortrag, gehalten am 9. Dezember 1908 an der Universitat Leiden // Planck M. Wege zur physikalischen Erkenntnis. Reden und Vorträge. 4. Aufl. Leipzig. 1944.
184. Planck M. Der Kausalbegriff in der Physik. Leipzig, 1932.
185. Planck M. Positivismus und reale Außenwelt. Vorträg, gehalten am 12. November 1930 im Harnack-Hauss // Planck M. Wege zur physikalischen Erkenntnis. Reden und Vorträge. 4. Aufl. Leipzig. 1944.
186. Planck M. Die Stellung der neueren Physik zur mechanischen Naturanschauung. Vorträg, gehalten am 23. September 1910 // Planck M. Wege zur physikalischen Erkenntnis. Reden und Vorträge. 4. Aufl. Leipzig. 1944.
187. Planck M. Ursprung und Auswirkung wissenschaftlicher Ideen. Vortrag, gehalten am 17. Februar 1933 // Planck M. Wege zur physikalischen Erkenntnis. Reden und Vorträge. 4. Aufl. Leipzig. 1944.
188. Plečkaitis R., Šliogeris A. Vladimiro Solovjovo filosofijos įtaka Stasio Šalkauskio pasaulėžiūrai ikifriburginiu laikotarpiu // LTSR MA darbai. Ser. A. 1973. T. 4 (45).
189. Poška A. Neoscholastinės filosofijos diferenciavimas buržuazinėje Lietuvoje // Problemos. 1971. Nr. 2 (8).
190. Puzinas J. Profesorius, medicinos daktaras Petras Avižonis (1875—1939): Jo visuomeninė, kultūrinė ir mokslinė veikla. Čikaga, 1979.
191. Puodžiukynas A. Ginčas dėl elektrono // Kosmos. 1929. Nr. 1.
192. Puodžiukynas A. Medžiaga ir šviesa // Kosmos. 1930. Nr. 8—12.
193. Puodžiukynas A. Relatyvybės teorijai 25 metai // Kosmos. 1930. Nr. 8—12.
194. Puodžiukynas A. Žmogaus pastangos tiksliau pažinti gamtą // Gamtos draugas. 1931. Nr. 7—9.
195. Puodžiukynas A. Kosminiai spinduliai ir kosmogonijos problema // Kosmos. 1932. Nr. 1.
196. Puodžiukynas A. Priežastingumas ir valios laisvė šių dienų fizikos požvilgiu // Logos. 1933. T. 13.
197. Puodžiukynas A. Medžiaga ir gyvybė visatoje // Gamtos draugas. 1934. Nr. 1.
198. Puodžiukynas A. Šių dienų fizikos pasaulėvaizdžio bruožai // Kosmos. 1936. Nr. 7—12.

199. Puodžiukynas A. Energija susideda iš atomų arba kvantų. Nobelio laureato mintys apie religiją ir mokslą. Garsiojo Plancko 80 metų sukakčiai pagerbti // XX amžius. 1938. Nr. 247.
200. Puodžiukynas A. Gamta, religija ir mokslas // Naujoji Romuva. 1938. Nr. 29—30; Nr. 31—32; Nr. 33—34; Nr. 35—36.
201. Puodžiukynas A. Max Plank // Kosmos. 1938. Nr. 4—6.
202. Puodžiukynas A. Modernioji fizika ir pasaulėžiūra // Židinys. 1938. T. 27. Nr. 2.
203. Račiukaitis A. Eterio hipotezė // Kosmos. 1922/1923. Sąs. 2.
204. Reinys M. Ar yra prieštaravimas tarp tikėjimo ir gamtos mokslų? (Tikėjimiškos mokslininkų pažiūros sulig Elie de Cyon'o veikalo „Dien et sience") // Draugija. 1910. T. 12. Nr. 47.
205. Reinys M. Pasaulėžvalgos ingijimo kelias // Ateitis. 1911. T. 1. Nr. 3.
206. Ruokis V. Chimijos pagrindai // Kultūra. 1924. Nr. 2; Nr. 5.
207. Skvireckas J. Apie kometas / Draugija. 1910. T. 10. Nr. 38.
208. Slavėnas P. Planetismalių hipotezė ir jos reikšmė kosmogonijoj // Kosmos. 1929. Nr. 4.
209. Slavėnas P. Šių dienų astronomijos keliai, laimėjimai ir problemos // Kosmos. 1929. Nr. 1; Nr. 3.
210. Slavėnas P. Reliatyvistinės pažvalgos į visatą // Kultūra. 1930. Nr. 8; Nr. 9; Nr. 10.
211. Slavėnas P. Visatos ribos // Kosmos. 1930. Nr. 3—4.
212. Slavėnas P. Žvaigždžių evoliucija // Kultūra. 1930. Nr. 3; Nr. 4.
213. Slavėnas P. Reliatyvybės teorijos kilmė // Vaga. 1931. Nr. 4—5.
214. Slavėnas P. Būtinybė, tikimybė ir valia gamtos dėsniuose // Kosmos. 1931. Nr. 2—3.
215. Slavėnas P. Gyvoji ir negyvoji gamta // Naujoji Romuva. 1932. Nr. 1.
216. Slavėnas P. Paukščių takas // Kultūra. 1932. Nr. 4; Nr. 5.
217. Slavėnas P. Pasaulio praeitis ir atsiradimas // Mūsų žodis. 1932. Nr. 1; Nr. 2.
218. Slavėnas P. Erdvės problema dabartiniame moksle // Naujoji Romuva. 1933. Nr. 138—139; Nr. 140—141; Nr. 142; Nr. 143.
219. Slavėnas P. Keletas pastabų dėl reliatyvybės teorijos // Naujoji Romuva. 1933. Nr. 32.
220. Slavėnas P. Visatos plėtimasis // Kultūra. 1933. Nr. 2; Nr. 3.
221. Slavėnas P. Visatos problemos // Naujoji Romuva. 1933. Nr. 154; Nr. 155; 1934. Nr. 157; Nr. 158; Nr. 159.
222. Slavėnas P. Vokiečių kultūra. K., Naujosios Romuvos leidinys, 1934.
223. Slavėnas P. Matematika ir gamtos mokslai // Kosmos. 1936. Nr. 7—12.
224. Slavėnas P. Naujosios Romuvos mokslinė linkmė // Naujoji Romuva. 1936. Nr. 42.
225. Slavėnas P. Gamtos reiškinių priežastingumas dabartinio atomizmo plotmėje // Gamta. 1937. Nr. 2.
226. Slavėnas P. Mokslas ir specializacija // Akademikas. 1937. Nr. 4.
227. Slavėnas P. Astronomija. K., 1938. D. 1.
228. Slavėnas P. Astronomijos įtaka pasaulėžiūrai // Kultūra. 1938. Nr. 3.
229. Slavėnas P. Dėl matematikos santykių su fizika // Gamta. 1938. Nr. 2.
230. Slavėnas P. Materija ir energija šių dienų moksle // Gamta. 1938. Nr. 1.

231. Slavėnas P. Albert Einstein // Kosmos. 1939. Nr. 7—9.
232. Slavėnas P. Milne'o kosmologija // Kosmos. 1939. Nr. 4—6; Nr. 7—9.
233. Slavėnas P. Vertėjo žodis // Jeans J. Slaptingoji visata (The mysterious universe). K., 1940.
234. Slavėnas P. Geometrijos raida // Kultūra. 1941. Nr. 5.
235. Slavėnas P. Ką gvildena matematika // Kultūra. 1941. Nr. 1.
236. Stanaitis O. Dėl fizikinio galvojimo // Gamta. 1938. Nr. 2.
237. Stanaitis O. A. Jakštas ir matematika // Židinys. 1938. T. 27.
238. Šalkauskis S. Filosofijos mokslo ypatybės // Logos. 1921—1922. Sąs. 1—2.
239. [Šenavičienė I.] Dundulytė I. K. Baršauskas — kosminių spindulių tyrinėtojas // LTSR MA darbai. Ser. A. 1975. T. 2 (51).
240. [Šenavičienė I.] Dundulytė I. Mokslinio tyrimo darbas Kauno universiteto fizikos katedroje // LTSR MA darbai. Ser. A. 1975. T. 4 (53).
241. [Šenavičienė I.] Dundulytė I. Kauno universiteto 1922—1940 m. fizikos specialybės klausytojai ir absolventai // LTSR MA darbai. Ser. A. 1978. T. 3 (64).
242. Šenavičienė I. Fizikos raida Lietuvoje 1920—1940 m. V., 1982.
243. [Šeškevičius K.] K. S-tis. Laiškai apie mokslą ir techniką // Draugija. 1908. T. 6. Nr. 21; Nr. 23. Parašas: K. S-tis.
244. Šliogeris A. Tomistinės ir V. Solovjovo idėjos A. Dambrausko-Jakšto filosofijoje // Problemos. 1973. Nr. 2 (12).
245. Šliogeris A. Solovjovas ir idealistinė filosofija Lietuvoje / Kand. dis. V., 1973.
246. [Šliūpas J.] Tikyba ar Mokslas? Tyrinėjimai Tikėjimiški. Moksliški, Draugiškai-Polytiški / Surankioti per D-rą J. Šliūpą. Chicago, 1901.
247. Šliūpas J. Materializmas ir jo laimėjimai // Vaga. 1931. Nr. 2; Nr. 3.
248. Šliūpas J. Kur pažanga, o kur regresas? // Kultūra. 1935. Nr. 5.
249. Vaišvila A. Logikos mokslas Lietuvoje. V., 1980.
250. [Vileišis P.] Apsakineimas apie žiamia ir atmajnas ora. Paraszia Piatras Wilejazis. Sankt-Peterburgas, 1876.
251. [Vileišis P.] Keturi svarbiausieji veikalai aritmetikos. Parašyti Petro Nėrio. Tilžė. 1886.
252. [Vileišis P.] Naudingi skaitymai. Daugiausiai iš prigimties mokslo / Pagal M. Brzezinski N. sutaisyti. Tilžė, 1898.
253. [Vileišis P.] Populiariškas rakvedis Fyzikos. Parašė P. Nėris. Shenandoah, 1899.
254. [Vileišis P.] P. N. Žaibas ir griaustinis. Tilžė, 1900.
255. [Vileišis P.] Trumpa geometrija. Tilžė. 1900.
256. Vilniaus universiteto istorija. 1803—1940. V., 1977. T. 2.
257. Weyl H. Was ist Materie? Berlin, 1924.
258. Zaksas I. Gamtamokslinis materializmas buržuazinėje Lietuvoje // Problemos. 1971. Nr. 2.
259. Žemaitis Z. Izaokas Newton'as. Jo gyvenimas ir darbai. K., 1927.
260. Žemaitis Z. Matematikos istoriografija ir Moritz Cantor. K., 1930.
261. Žvironas A. Atomas // Kultūra. 1929. Nr. 3; Nr. 5.
262. Žvironas A. Šių dienų kosminės fizikos žinios // Kultūra. 1929. Nr. 1; Nr. 2.
263. Žvironas A. Naujosios materijos struktūros teorijos // Kultūra. 1930. Nr. 4; Nr. 5.
264. Žvironas A. Mokslas ir visuomenė // Kultūra. 1931. Nr. 2.

265. Žvironas A. Profesorius Vincas Čepinskis // Kultūra. 1931. Nr. 5.
266. Žvironas A. Iš ko sudėtas atomas // Kultūra. 1934. Nr. 9.
267. [Žvironas A.] Smėliūnas A. Mokslo plėtojimasis // Kultūra. 1934. Nr. 4. Parašas: A. Smėliūnas.
268. Žvironas A. Atomo rūmai // Gamta. 1936. Nr. 3.
269. Žvironas A. Ernst Mach — fizikinio pozityvizmo grindėjas. 100 metų gimimo sukaktuvių proga // Gamta. 1938. Nr. 3.
270. Žvironas A. Fizika. K., 1939.
271. Алексеев И. С., Овчинников Н. Ф., Печенкин А. А. Методология обоснования квантовой теории. М., 1984.
272. Ансельм А. И. Очерки развития физической теории в первой трети XX в. М., 1986.
273. Ахундов М. Д. Концепции пространства и времени: истоки эволюции, перспективы. М., 1982.
274. Барашенков В. С. Проблемы субатомного пространства и времени. М., 1979.
275. Бор Н. Биология и атомная физика // Бор Н. Избр. науч. труды. М., 1971. Т. 2.
276. Бор Н. Дискуссия с Эйнштейном о проблемах теории познания в атомной физике // Бор Н. Атомная физика и человеческое познание. М., 1961.
277. Бор Н. Можно ли считать квантовомеханическое описание физической реальности полным // Бор Н. Избр. научн. труды. М., 1971. Т. 2.
278. Бор Н. О строении атомов и молекул // Бор Н. Избр. науч. труды. М., 1970. Т. 1.
279. Бор Н. Причинность и дополнительность // Бор Н. Избр. науч. труды. М., 1971. Т. 2.
280. Бор Н. Свет и жизнь // Бор Н. Атомная физика и человеческое познание. М., 1961.
281. Бор Н. Сольвеевские конгрессы и развитие квантовой физики // Бор Н. Избр. науч. труды. М., 1971. Т. 2.
282. Бор Н. Физическая наука и проблема жизни // Бор Н. Избр. науч. труды. М., 1971. Т. 2.
283. Бор М. Интерпретация квантовой механики // Шредингер Э. Новые пути в физике. М., 1971.
284. Борн М. Моя жизнь и взгляды. М., 1977.
285. Бройль Л. де. По тропам науки. М., 1962.
286. Бройль Л. де. Революция в физике. М., 1965.
287. Бройль Л. де. Соотношение неопределенностей Гейзенберга и вероятностная интерпретация волновой механики. М., 1987.
288. Бунге М. Интуиция и наука. М., 1967.
289. Бунге М. Философия физики. М., 1975.
290. Гайденко П. П. Культурно исторический аспект эволюции науки // Методологические проблемы историко-научных исследований. М., 1982.
291. Гейзенберг В. Физика и философия. М., 1963.
292. Гейзенберг В. Философские проблемы атомной физики. М., 1953.
293. Гейзенберг В. Шаги за горизонт. М., 1987.
294. Гесс Л. Отношение Макса Планка к свободе воли // Макс Планк и философия (Сб. ст.). М., 1963.
295. Гильберт Д. Математические проблемы // Проблемы Гильберта / Сб. под общ. ред. Александрова П. С. М., 1969.
296. Гильберт Д. Основания геометрии. М.-Л., 1948.

297. Грюнбаум А. Философия пространства и времени. М., 1969.
298. Джеммер М. Эволюция понятий квантовой механики. М., 1985.
299. Дирак П. Принципы квантовой механики. М., 1979.
300. Дорфман Я. Г. Всемирная история физики с начала XIX века до середины XX вв. М., 1979.
301. Карнап Р. Философские основания физики. М., 1977.
302. Козенко А. В. Джеймс Хопвуд Джинс. М., 1985.
303. Корх Г. Макс Планк и его теоретико-познавательные взгляды // Макс Планк и философия (Сб. ст.). М., 1963.
304. Кудрявцев П. С. История физики. М., 1971. Т. 3.
305. Лошак Ж. Эволюция идей Луи де Бройля относительно интерпретации волновой механики // Де Бройль Л. Соотношения неопределенностей Гейзенберга и вероятностная интерпретация волновой механики. М., 1987.
306. Молчанов Ю. Б. Четыре концепции времени в философии и в физике. М., 1977.
307. Мостепаненко А. М. Пространство и время в макро-, мега- и микромире. М., 1974.
308. Мостепаненко А. М. Размерность пространства и силы природы // Пространство, время, движение / Отв. род. Кузнецов И. В. // М., 1971.
309. Мостепаненко А. М. Роль внутренних и внешних факторов в формировании физического знания // Методы научного познания и физики. М., 1985.
310. Омельяновский М. Э. Послесловие // Борн М. Моя жизнь и взгляды. М., 1977.
311. Паули В. Труды по квантовой теории. Статьи 1920—1928. М., 1957.
312. Перминов В. Я. Развитие представлений о надежности математического доказательства. М., 1986.
313. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаосса. М., 1987.
314. Пуанкаре А. Наука и гипотеза // Пуанкаре А. О науке. М., 1983.
315. Пухнер Г. Отношение Макса Планка к проблеме причинности в физике // Макс Планк и философия (Сб. ст.). М., 1983.
316. Рейхенбах Г. Направление времени. М., 1962.
317. Рейхенбах Г. Философия пространства и времени. М., 1985.
318. Рид К. Гильберт. М., 1977.
319. Родный Н. И., Соловьев Ю. И. Вильгельм Оствальд. 1853—1932. М., 1969.
320. Сачков Ю. В., Чудинов Э. М. Философские взгляды М. Планка // Планк М. Избр. труды. М., 1975.
321. Степин В. С. Становление научной теории. Минск, 1976.
322. Страдинь Я. Основные этапы развития естествознания в Латвии // Из истории естествознания и техники в Прибалтике. Рига, 1980. Т. 6.
323. Фок В. А. Квантовая физика и философские проблемы. М., 1970.
324. Франк Ф. Философия науки. Связь между наукой и философией. М., 1960.
325. Франкфурт У. И., Френк А. М. Научное творчество Шредингера // Шредингер Э. Новые пути в физике. М., 1971.
326. Хунд Ф. История квантовой теории. Киев. 1980.
327. Шредингер Э. Новые пути в физике. М., 1971.
328. Эйнштейн А. Автобиографические заметки // Эйнштейн А. Собр. науч. тр. М., 1967. Т. 4.

329. Эйнштейн А. Влияние Максвела на развитие представлений о физической реальности // Эйнштейн А. Собр. науч. тр. М., 1967. Т. 4.
330. Эйнштейн А. Замечания по теории познания Бертрана Рассела // Эйнштейн А. Собр. науч. тр. М., 1967. Т. 4.
331. Эйнштейн А. К электродинамике движущихся тел // Эйнштейн А. Собр. науч. тр. М., 1965. Т. 1.
332. Эйнштейн А. Мой ответ. По поводу антирелятивистского акционерного общества // Эйнштейн А. Собр. науч. тр. М., 1965. Т. 1.
333. Эйнштейн А. Неэвклидова геометрия и физика // Эйнштейн А. Собр. науч. тр. М., 1966. Т. 2.
334. Эйнштейн А. О методе теоретической физики // Эйнштейн А. Собр. науч. тр. М., 1967. Т. 4.
335. Эйнштейн А. Рассуждения об основах теоретической физики // Эйнштейн А. Собр. науч. тр. М., 1967. Т. 4.
336. Эйнштейн А. Физика и реальность // Эйнштейн А. Собр. науч. тр. М., 1967. Т. 4.
337. Эйнштейн А. Фундаментальные понятия физики и изменения, которые произошли в них за последнее время // Эйнштейн А. Собр. науч. тр. М., 1967. Т. 4.
338. Эйнштейн А. Эпилог. Сократовский диалог // Эйнштейн А. Собр. науч. тр. М., 1967. Т. 4.
339. Япицкий И. В. Профессор В. Чепинскис — основоположник литовской школы физиков и физико-химиков // Из истории естествознания и техники Прибалтики. Рига, 1972. Т. 4.

TURINYS

Pratarmė 5
I skyrius. Moderniosios fizikos filosofinės problemos 8
1. Fizikos ir matematikos filosofinės problemos XIX a. pabaigoje — 1920 m. 13
2. Moderniojo fizikinio pasaulėvaizdžio formavimosi įtakos ir etapai 17
3. Kvantmechaninio pasaulėvaizdžio formavimasis Lietuvoje 28
3.1. Senosios kvantų teorijos filosofinės problemos 28
3.2. Kvantinės mechanikos objekto realumas 38
3.3. Mikroprocesų determinuotumo problema 56
3.4. Kvantinė fizika ir valios laisvės problema 70
3.5. Mikrokosmoso erdvė 77
4. Reliatyvistinio pasaulėvaizdžio formavimasis Lietuvoje 81
4.1. Pirmosios reliatyvistinio pasaulėvaizdžio apraiškos 82
4.2. Reliatyvistinio pasaulėvaizdžio susiformavimas 90
4.3. Reliatyvistinio pasaulėvaizdžio plėtra .. 103
5. Modernioji fizika ir pasaulėžiūra 111
5.1. Filosofijos ir fizikos santykis 112
5.2. Fizika ir religija 119
6. Fizikos filosofijos po 1940 m. specifiškumas .. 124
II skyrius. Matematikos filosofinės metodologijos formavimasis Lietuvoje 126
1. Matematikos pagrindų analizė 126
2. Diskusijos dėl neeuklidinių geometrijų objekto ir jų pagrįstumo 131

3. Matematika ir fizika 137
Formation of modern scientific worldpicture in Lithuania. Philosophical problems of physics and mathematics in 1920—1940. Summary 148
Die Formierung des neuzeitlichen wissenschaftlichen Weltbildes in Litauen. Die philosophischen Probleme der Physik und Mathematik (1920—1940). Zusammenfassung 151
Формирование современной научной картины мира в Литве. Философские проблемы физики и математики в 1920—1940 гг. Резюме. 154
Literatūros sąrašas 158

Serija „Lietuvos filosofijos istorija. Paminklai ir tyrinėjimai“, II t.

Kęstutis **Masiulis**
MODERNIOJO MOKSLINIO PASAULĖVAIZDŽIO
FORMAVIMASIS LIETUVOJE
Fizikos ir matematikos
filosofinės problemos 1920—1940 m.

Mokslinis leidinys

Redakcijos vedėja ir redaktorė **Ona Balkevičienė**
Techninė redaktorė **Rima Jodkienė**

Pasirašyta spaudai 1992.11.20. SL 324. 9,03 sąl. sp. l. Tiražas 250 egz. Užsakymas Nr. 493.

Leidykla „Academia“, A. Goštauto 12, 2600 Vilnius
Rinko ir spausdino valst. spaustuvė „Žaibas“, J. Tumo-Vaižganto 2, 2600 Vilnius

Kaina sutartinė